NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

SECHSUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

SECHSUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDR. VIEWEG & SOHN
1911

Alle Rechte, namentlich das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sachregister.

Astronomie und Mathematik.

Algebra und Analysis, Enzyklopädie 62.
Analysis des Unendlichen, klassische Probleme 12.
Andromache, Planetoid 388.
Astronomie, Einfluß auf Mathematik 389.
—, Ziele der Präzisions-A. 145.
Astronomischer Jahresbericht 37.
Bahnen der beweglichen Gestirne 1911 270.
Cygni *P*, Spektrum 492.
Differentialgleichungen, partielle, der mathematischen Physik 258.
Differential- und Integralrechnung, Grundzüge 191.
Doppelsterne, spektroskopische, neue, Massen 468.
—, weite 608.
Doppelsternsystem Krüger Nr. 60 80.
Dreifaches Sternsystem im Herkules 28.
Ebro-Observatorio, Boletin Mensual 297.
Eigenbewegung, gleiche, von 16 Sternen im Perseus 16.
—, große, eines Sterns 288.
Eros, Photometermessungen 28.
Fixsterne, Eigenbewegungen 312.
Herculis Stern 96, dreifaches System 28.
Jupiter, Verschiebung des roten Flecks 288.
K-Linie im Spektrum von β Scorpii und anderen Sternen 404.
Komet Brooks (1911 c) 416.
— —, Lauf 492.
— Encke, Verspätung 452.
— —, Abweichung 648.
— Halley 300.
— 1910 a, Spektrum 272.
— 1910 b Metcalf 272.
— Wolf, Ephemeride für 1911 92.
—, neuer (1911 b) 376.
—, — (1911 c) 404.
—, — (1911 f) Quénisset 520.
—, — —, Bahnelemente 532.
—, — (1911 g) Beljawsky 532.
—, — —, Bahnelemente 544.
—, — (1911 h) 648. 660.
Kometen und Elektronen 436.
—, kosmogonische Stellung 237.
—, Natur der K. 301.
—, 1911 c und 1911 e 520.
—, periodische 1911 1.
Kosmische Physik 568.
Logarithmentafel, siebenstellige 477.
Mathematik, höhere, Grundlehren 284.
—, Lehrbuch 669.
Michelsonscher Versuch 618.
Mond, Aufnahmen im ultravioletten und roten Licht 208.
—-Finsternis, Messung der Lichtabnahme 91.
—-Krater Linné 104.
—-Oberfläche, Farbenunterschiede 312.
—-Parallaxe 364.
—- und Erdkunde, vergleichende 489.
Nebelflecke, Radialbewegung 364.
Nova Lacertae 28. 40. 68. 80.
Nova Lacertae, Spektrum 144. 260. 584.
— Sagittarii 236.
α Orionis, Radialbewegung, veränderliche 68.
Perspektive, malerische, Lehrbuch 270.
Planeten, äußere, Spektra 620.
—, Durchmesser 168.
—, gegenseitige Stellungen 40.
—, scheinbarer Lauf 16. 132. 312.
Planetoid oder Komet? 556.
Planetoiden-Entdeckung, merkwürdige 544.
Polarstern, Lichtschwankung 452.
Radialbewegung von Nebelflecken 364.
Radialbewegungen von 225 hellen Sternen 336.
Sonne, Zielpunkt und Geschwindigkeit der Bewegung 28.
Sonnen-Flecken, Häufigkeit und Klima von Berlin 596.
—-—, Statisches 248.
—-Licht, Spektroskopie 655.
—-Rotation, spektroskopische Bestimmung 440.
Spiralnebel, Ausmessung 324.
Stern, schwacher, mit sehr großer Eigenbewegung 104.
—-Bedeckung durch den Jupiter 636.
—-Haufen, kugelförmige 220.
—-Schnuppe, merkwürdige 376.
—-Züge 145.
Sterne, schwache, mit großer Eigenbewegung 52. 120.
Sternen-Himmel 216.
—-Ströme 196.
Temperatur- und Lichtwechsel einzelner Veränderlichen, neue Hypothese 357.
Venus, Rotationsdauer 427.
Veränderliche Sterne, neue Hypothese einzelner Typen 357.
— — vom Algoltypus, Minima 660.
— — vom Miratypus, Lichtmaximum 648.
— —, interessante 428.
— —, neuere, Liste 660.
— —, Verteilung 636.

Meteorologie und Geophysik.

Abflußmengen, Messungen am Rhein zu Koblenz 232.
Antarktischer Kontinent, Höhe 169.
Arktische Expedition (Belgica) 656.
Atmosphäre, allgemeine Zirkulation (O.-M.) 337.
—, Verschiebung im Jahreslaufe 169.
Atmosphärische Elektrizität über dem Ozean 626.
Ballon-Fahrten, Münchener, im Jahre 1910 280.
—-Führung, Grundlagen 191.
Beobachtungsgrundlagen der modernen Meteorologie 594.
Bodenatmung 672.
Boden und Klima auf kleinstem Raum 631.
Campagne arctique de 1907 656.
Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1910 305.
Elektrizität, atmosphärische, über dem Ozean 626.
Erdbeben 142.
—, zeitliche Verteilung in österreichischen Alpen 1897—1907 343.
Erdinneres, elektrodynamische Erforschung 59.
—, Fizeausche Methode zur Erforschung 632.
—, Konstitution, und longitudinale Erdbebenwelle 633.
Erdmagnetismus, Tätigkeit 1910 321.
—, Tätigkeit 1911 553.
Gewässerkunde Norddeutschlands, Jahrbuch 26.
Gewitter-Theorie, Simpsonsche 28.
Gletscher, Charaktere 616.
— des Sulitälma, Verhalten im Sommer 35.
— in Südamerika 573. 585.
Hochwasser der Oder, meteorolog. Untersuchungen 609.
—-Vorhersage für die Elbe 232.
Klima von Berlin: Lufttemperatur 13.
— — — und Sonnenfleckenhäufigkeit 596.
— und Gebirgsbildung 121.
— — Orogenesis 121.
—-Schwankungen der Nordhemisphäre 226.
Klimatologie, Handbuch 529.
Kugelblitze 409.
Luft, Radioaktivität über dem Meere 504.
Luftdruck und Temperaturverhältnisse, Zusammenhang 53.
Luftelektrische Arbeiten in Samoa (O.-M.) 365.
— Beobachtungen auf der englischen Südpolarexpedition 80.
Magnetische Beobachtungsresultate von Samoa (O.-M.) 273.
— Elemente am 1. 1. 1911 104.
— Stürme, Ursprung 474.
Meere, Vereisung 381.
Meteor, langsames 144.
Meteorkrater in Arizona 421.
Meteorologie, Leerboek 334.
Meteorologische Gesellschaft, Deutsche, allgemeine Versammlung 594.
Meteorologisches Institut, Preuß., Tätigkeitsbericht 501.
Nachtwolken, leuchtende 416.
Nordsee, Temperatur, Salzgehalt und Gezeitenströmung 73.
Observatoires magnétiques et seismologiques, Liste 25.
Oder, Sommerhochwasser 609.
Ozeanographie, Handbuch 515.
Physik der Erde 399.
— des Meeres 501.
Polhöhenschwankung 1910 352.
Polverschiebungen, Entbehrlichkeit der Hypothese 139.
— und Klimaänderungen 226.
Reif, Auftreten in Palermo 596.
Samoa, magnetische Beobachtungsresultate (O.-M.) 273.
—, luftelektrische Arbeiten (O.-M.) 365.

22043

Sand, Entstehung von Wellenfurchen 161.
Schelfeis der Antarktis am Gaußberg 86.
Schneegrenze und Klima 266.
Seismologische Assoziation, internationale, Generalversammlung 459.
Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 1909, 1910 205. 449.
Stürme an der deutschen Küste 1896—1905 242.
Temperatur von Berlin 13.
— und Luftdruck, Zusammenhang 53.
Verdunstung auf dem Meere 533.
Vereisung der Meeresräume 381.
Wellenfurchen im Sande, Entstehung 161.
Zirkulation der Atmosphäre, allgemeine, aerologisch beleuchtet (O.-M.) 337.

Physik.

Absorption von Kathodenstrahlen 634.
— und Reflexion von ultraroten Strahlen durch Quarz, Turmalin und Diamant 395.
— ultraroter Strahlung durch Gase (O.-M.) 417.
— — — — — und Druck 45.
— von Wasserstoff durch Kathoden 345.
Absorptionsspektrum des Broms 196.
— des Joddampfes bei hohen Temperaturen 24.
Adsorption an Kristallen 382.
Adsorptionserscheinungen, Einfluß chemischer Affinität 110.
Aerodynamisches Instrumentarium, neues 665.
Aktiver Niederschlag, Transport 485.
Akustik, mathematisch-physikalische 178.
Alkalidämpfe in Flammen, Ionengeschwindigkeit 539.
Alterungs- und Umwandlungsstudien ferromagnetisierbarer Aluminium-Manganbronzen 505. 521.
Aluminium, positives Potential und Wellenläuge des Lichtes 498.
—-Manganbronzen, ferromagnetisierbare, Alterung 505. 521.
Amalgame, Kapillaritätskonstante 617.
Anodenstrahlen, Spektra 110.
Archimedisches Prinzip zur Bestimmung der Gasdichten 139.
Äther und Erdbewegung 551.
— und Materie 3. 17.
—-Kalorimeter 634.
—, Verhalteu bei der kritischen Temperatur 175.
Atomdynamik, Prinzipien 541.
Avogadrosche Konstante und Himmelsbläue 214.
Bewegungen gelöster Moleküle 228.
—, sichtbare und unsichthare 26.
Bildentstehung im Mikroskop 114.
Bildnisphotographie 375.
Brechungsexponent im Ultrarot, Änderung mit der Temperatur 306.
Brownsche Molekularbewegung 582.
Camera-Almanach, Deutscher 322.
Chlorflamme, elektrisches und optisches Verhalten 456.
Crookesscher Dunkelraum, Verteilung der elektrischen Kraft 360.
Dichte-Bestimmung von Gasen durch Archimedisches Prinzip 139.
Diffusion fester Metalle 526.
— von Gasionen 150.
Dispersion, elektrische, von Wasser und Äthylalkohol 498.
— des Lichtes in Kaliumdampf 161.
— der Metalle im ultraroten Spektrum 241.
Doppelbrechung, elektrische und magnetische 23.
—, elektrische, der Gase 605.
—, magnetische, reiner Flüssigkeiten 605.
Drehfeld, magnetisches, neueste Anwendungen 560.
Druck und Absorption ultraroter Strahlung durch Gase 45.
Drucke, Messung hoher 156.
Durchperlen, chemische Wirkungen und Ionisation 592.
Einatomige feste Körper, Theorie 635.
Einsteinsche Körper, thermoelektrische Erscheinungen 633.
Elektrische Dispersion von Wasser und Äthylalkohol für kurze Wellen 498.
— Drahtwellen 619.
— Entladung, Erzeugung einer Stickstoffmodifikation 624.
— Entladungen in elektrolytischen Gasen, Theorie ihrer chemischen Wirkung 666.
— Kupfer- und Eisenbogen, verschiedene Formen 634.
— Leitfähigkeit und Härte von Silber-Kupferlegierungen 126.
— Schwingungen, stehende in Luft 267.
Elektrischer Widerstand zwischen Metall und Kristall 618.
Elektrisches Praktikum, Leitfaden 88.
Elektrizität, Entladung, Einfluß des Magnetfeldes 151.
— durch Kontakt 248.
—, Leitung in Zellen, Messung 255.
— und Magnetismus, Lehrbuch 37.
Elektrizitätslehre, experimentelle 373.
Elektromotorische Kräfte galvanischer Ketten mit wässerigen Elektrolyten, Messungen 644.
Elektron, Affinität zum Atom 641.
Elektronen-Absorption, Wärmeentwickelung 409.
—-Emission bei chemischen Reaktionen 545. 557.
—, lichtelektrisch ausgelöste, Geschwindigkeit 229.
— durch ultraviolettes Licht, Geschwindigkeit 512.
Ermüdung, photoelektrische der Metalle 140.
Experimentalphysik, Lehrbuch 100. 165.
Experimentierbuch, physikalisches 465.
Ferromagnetisierbare Heuslersche Bronzen, Alterungen 505. 521.
Feste Stoffe bei tiefen Temperaturen 617.
Flugtechnik und Luftschiffahrt, Leitfaden 164.
Flugtechniker und Luftschiffer, Taschenbuch 297.
Flüssigkeitsströmungen, Stabilität 633.
Fluoreszenz und Bandenspektra des Sauerstoffs 98.
— von Joddampf, Beeinflussung durch beigemengte Gase 313.
Flüssigkeiten, kristallinische und amorphe 635.
Funken, elektrischer, neue strahlende Emission 46.
Galvanische Ketten mit wässerigen Elektrolyten 644.
Gase, Absorption ultraroter Strahlung und Druck 45.
—, Strahlung 186.
Gasionen, Ladungen und Bewegung negativer Ionen 578.
Gleichstrommaschinen, Berechnung und Konstruktion 101.
Glimmentladung in Ruh.- u. Cäs.-Dampf 396.
Glühende Körper, Ladung der emittierten Ionen 369.
Härte und Elektrizitätsleitung von Silber-Kupferlegierungen 126.
Heizapparat, elektrischer, für Mikroskope 92.
Heliumkanalstrahlen, α-Strahlen und Heliumatom, Affinität der Atome zum Elektron 641.
Hertzsche Schwingungen in Luft, stehende 267.
Heuslersche ferromagnetisierbare Bronzen, Alterung und Umwandlungen 505. 521.
Himmelsbläue und Avogadrosche Konstante 214.
Hochspannungsstöße, gleichgerichtete 605.
Instrumentarium, aerodynamisches, neues 665.
Jod, Resonanzspektrum 364.
Joddampf, Absorptionsspektrum bei hohen Temperaturen 24.
—, Kondensationskerne durch Licht 475.
Ion, Isolierung und Messung seiner Ladung 85.
Ionen von Alkalidämpfen in Flammen, Geschwindigkeit 539.
—, Bewegung negativer 578.
—, Diffusion 150.
—, Geschwindigkeit, Einfluß des Wasserdampfes 162.
— glühender Körper, Ladung 369.
Ionisation und chemische Wirkungen beim Durchperlen 592.
— durch fallende Quecksilbertropfen 60.
— — Magnetfeld 383.
Isolatoren, elektrische, bei hohen Temperaturen 655.
Kabel und Drähte, Anfertigung und Anwendung 47.
Kalium-Dampf, Dispersion des Lichtes 162.
—-—, Schallgeschwindigkeit und Einatomigkeit 189.
—-Quecksilber-Legierungen, selektiver lichtelektrischer Effekt 74.
Kälte, Wesen, Erzeugung, Verwertung 48.
Kanalstrahlen, chemische Analyse mittels K. 493.
—, Dopplereffekt und Magnetfeld 461.
— im elektrischen und magnetischen Felde 429.
—, Leuchterscheinungen 461.
—, Lichtemission 34.
Kanalstrahlen des Wasserstoffs, Geschwindigkeit und spezifische Ladung 635.
Kapazität und Induktivität 14.
Kapillaritätskonstante von Amalgamen 617.
Kathoden, Wasserstoffahsorption und Polarisationsänderung 345.
Kathodenfall in Argon und periodisches System der Elemente 281.
Kathodenstrahlen, Ahsorption 634.
—, langsame, spezif. Ladung 606.
—, magnetisches Feld 539.
Kathodische Lumineszenz in Mineralien 614.
Kohlrauschs Gesammelte Ahhandlungen 425.
Kondensationskerne in Joddampf, durch Licht 475.
Kontaktelektrizität, Versuche 248.
Kreisel, Theorie 348.
Kristalle, flüssige, optische Eigenschaften 633.
—, —, und ihre Bedeutung für die Physik 669.
Kristallinische und amorphe Flüssigkeiten 635.
Kristallisationsmikroskop 115.
Kritische Erscheinungen in Lösungen, Opaleszenz 281.
— Temperatur des Äthers, Erscheinungen 175.
Kupfer- und Eisenbogen, verschiedene Formen 634.
Langwellige Reststrahlen des Kalkspats 254.
— Strahlung des Quecksilberdampfes 344.
— Wärmestrahlen, Absorption durch Gase 618.
Legierungen von Silber-Kupfer, Elektrizitätsleitung und Härte 126.
Leiter, metallische, elektrische Eigenschaften 216.
Licht und Farben 64. 529.
—-Emission bei niederen Temperaturen 318.
—, ultraviolettes, Wirkung auf Gase 289.
—-Wellen und ihre Anwendung 437.
Linsenoptik, Praxis 477.
Literarische Hilfsmittel der Physik 628.
Lösungen, feste, durch Diffusion 526.

Lösungen, feste, bei Dissoziation von Oxyden 318.
—, kritische Erscheinungen und Opaleszenz 281.
—, sehr verdünnte, optische Eigenschaften 98.
Lösungstheorien 661.
—, Geschichte 322.
Luftschiffe, Reisegeschwindigkeit und Eigengeschwindigkeit 76.
Lumineszenz, kathodische, in Mineralien 614.
—-Analyse mit der U-V-Filterlampe 606.
Magnetfeld, ionisierende Wirkung 383.
Magnetische Eigenschaften der Vanadiumverbindungen 583.
— Salze, Konzentrationsänderungen im Magnetfelde 370.
Magnetisches Drehfeld, neueste Anwendungen 560.
Magnetismus der Diabase Spitzbergens 195.
Magneto-Kathodenstrahlen, Natur 9.
Magneton 605.
Materie und Äther 3. 17.
Mauerwerk, Längenänderungen mit der Zeit (O.-M.) 591.
Mechanik, Elemente der reinen 412.
—, technische, Vorlesungen 593.
Meßinstrumente, technische, für Wechselstrom 37.
Messungen, physikalische, der chemischen Affinität 617.
Metallische Leiter, elektrische Erscheinungen 216.
Metallpulver, Wärmeleitung 125.
Metronomie, praktische, Grundlagen 385.
Moleküle, Anzahl im Grammmolekül 214.
—, Bewegungen in Lösungen 228.
Niederschlag, aktiver, Transport 485.
Niton (Radium-Emanation), Dichte 409.
Oberflächenspannung zwischen fest-flüssig 344.
Opaleszenz des Äthers bei der kritischen Temperatur 175.
—-Erscheinungen in Lösungen 281.
Pechblende, Wärmeentwickelung 295.
Phasenlehre, beterogene Gleichgewichte 502.
Phosphoreszenz, polarisierte und Polychroismus 241.
— bei tiefen Temperaturen 203. 582.
—, ultraviolette und ultrarote 640.
Photoeffekt bei einfallendem und durchgehendem Licht 125.
Photoelektrische Ermüdung der Metalle 140.
— Versuche mit Anthracen 60.
Photoelektrischer Effekt, selektiver, von K-Hg-Legierungen 74.
Photographie, angewandte, in Wissenschaft und Technik 334.
—, Jahrbuch 322.
—, wissenschaftliche, Leistnngen und Aufgaben 29. 41.
Photographischer Bildprozeß, Beiträge 583.
Physik, Leitfaden 645.
—, moderne, Werdegang 554.
—, Schulbücher 271.
Physiker, große 465.
Polarisation langwelliger Wärmestrahlen durch Drahtgitter 565.
Polarisationsmikroskop, Anleitung zum Gebrauch 205.
Polychroismus der Phosphoreszenz und der Absorption 241.
Positive Elektrizitäts-Träger, Natur 369.
Potential, positives, des Aluminiums und Wellenlänge des einfallenden Lichtes 498.
Pulverförmige Körper, Wärmeleitung 421.
Radioaktivität 518.
— der Luft auf dem Meere 504.
— der Thoriumreihe 353.
—, Lehrbuch 656.
Radioaktive Stoffe, Adsorption durch Kieselsäure 582.
Radium-Teilchen durch Rückstoß, elektrostatische Ablenkung 151.
Reibung, äußere, der Gase 607.
Reichsanstalt, Physikalisch-Technische, Tätigkeit 444.
Resonanzspektrum des Jods 364.
Reststrahlen, langwellige, des Kalkspats 254.
Röntgenstrahlen, homogene 486.
Sauerstoff, Absorption des Ultraviolett 214.
—, Fluoreszenz und Bandenspektra 98.
Schall, Durchlässigkeit, Reflexion und Absorption 140.
—-Geschwindigkeit in Kaliumdampf 189.
Schülerarbeiten, praktische, in der Physik 128.
—-Übungen für Physik 153.
Selenzellen, intermittierende Belichtung 606.
Spezifische Wärme der Luft 634.
Spiegelreflexkamera 66.
Staubfiguren, Kundtsche, Theorie 618.
Stokessches Gesetz fallender Tropfen, Korrektion 85.
Stoßfunkenstrecke, neue, und Erzeugung hochfrequenter Ströme 634.
α-Strahlen, neuere Forschungen 105.
—, Streuung und photographische Wirkung 635.
— und Heliumkanalstrahlen 641.
α- und β-Strahlen, Streuung, und Struktur des Atoms 601.
γ-Strahlen, Absorption in der Atmosphäre 619.
—, Struktur; durch β-Strahlen erzeugte 469.
— von Thorium und Aktinium 446.
Strahlung erhitzter Gase 186.
—, äußerst langwellige, des Quecksilberdampfes 344.
—, langwellige, Energieverteilung 551.
Strahlungen, dunkle 606.
α-Teilchen, Zahl der von Uran, Thorium und Uranmineralien ausgesendeten 46.
—, neuere Forschungen 105.
—, Zahl der vom Uran und Zerfallsprodukten emittierten 85.
Telephon, Alter des Namens 584.
Thermoelektrische Erscheinungen an Einsteinschen Körpern 633.
Thermoionen, positive, der Alkalisulfate 203.
Thorium, Zahl der α-Teilchen 46.
Thoriumreihe, radioaktive Eigeuschaften 353.
Tragdeckform und Luftwiderstand 309.
Trausformatoren 14.
Treibschraubenkonstrukteur 309.
Tribolumineszenz des metallischen Urans 324.
Tropfen, fallende, Ionisation 60.
Ultrarot, Dispersion der Metalle 241.
Ultrarote Strahlen, Absorption und Reflexion durch Quarz, Turmalin und Diamant 395.
— —, Absorption durch Gase (O.-M.) 417.
Ultraviolettes Licht, Absorption durch Sauerstoff 214.
— —, Wirkung auf Gase 289. 619.
— — im Quecksilberbogen 512.
Uran und Uranmineralien, Zahl der α-Teilchen 46.
Verdunstung des Wassers, Geschwindigkeit in Wasserstoff und Luft 267.
Wärme-Abgabe von geschützten und blanken Röhren 8.
—-Entwickelung durch Elektronen-Absorption 409.
—-— der Pechblende 295.
—-Leitfähigkeit von Edelmetallegierungen 635.
—-— von Kristallen bei tiefen Temperaturen 633.
—-Leitung fester Nichtmetalle, Temperaturabhängigkeit 329.
—-— von Metallpulver 125.
—-— pulverförmiger Körper 421.
—-Strahlen, langwellige, Polarisation durch Drahtgitter 565.
—-Strahlung, langwellige, Isolierung 174.
—-Theorie, mechanische 605.
Wärme, Übergang in Rohrleitungen 474.
—-Wellen, sehr lange, Energieverteilung 551.
Wasserstoff-Kanalstrahlen, Messung der Geschwindigkeit 635.
Wechselstrom, Meßinstrumente und Messungen 37.
—-Vorgänge, Maschine zur Demonstration 632.
Widerstand kleiner Teilchen in Flüssigkeiten 434.

Chemie.

Acetylen, Kupferverbindungen 582.
Affinität, chemische, physikalische Messung 617.
—, Einfluß auf Adsorptionserscheinungen 110.
Aldehydumlagerung, Cannizarosche, Beschleunigung durch Gewebssäfte 5.
Alkaloide 114.
—, Entstehung in Pflanzen 540.
Allotropie der chemischen Elemente 165.
Amidosäuren, Synthese in der Leber 152.
Aminosäure, Synthese im Tierkörper 93.
Analyse, chemische, durch Kanalstrahlen 493.
—, thermische, für chemische Verbindungen 191.
Anthracen, photoelektrische Versuche 60.
Arbeitsmetboden, biochemische 38.
Argon, Kathodenfall und periodisches System der Elemente 281.
—, Verhältnis zum Stickstoff in natürlichen Gasen 480.
Atom, Affinität zum Elektron 641.
Bleiraffination durch Elektrolyse 128.
Brom, Absorptionsspektrum 196.
Chemie, analytische, Lehrbuch 334.
—, anorganische, Leitfaden 153.
—, Einführung 349.
— nebst Kristallographie und Geologie, Lehrbuch 438.
—, Lehrbuch 310.
— und Mineralogie 466.
— — —, Lehrbuch 414.
— — — für Gymnasien 593.
— — — für Mädchenschulen 192. 477.
— — —, Leitfaden 425.
— des Zellkerns 221.
Chemische Reaktionen, Elektronenemission 545. 557.
Dialysator, ein neuer 452.
Durchperlen, chemische Wirkungen und Ionisation 592.
Eisen, Fällung durch Licht und grüne Pflanzen 256.
Eiweißkörper, Kolloidchemie 502.
Elektrische Entladungen in elektrolytischen Gasen, Theorie ihrer chemischen Wirkung 666.
Elektrosynthesen 282.
Elemente, grundlegende Eigenschaften 481. 494.
Erdalkalimetalle, Gewinnung durch Schmelzelektrolyse 583.
Experimentalchemie, anorganische, Technik 88.
Feste Lösungen bei Dissoziation von Oxyden 318.
d-Galaktose, Vorkommen 241.
Gase, elektrolytische, Theorie der chemischen Wirkung elektrischer Entladungen dariu 666.
Glas, Verwitterung 24.
Gleichgewicht, chemisches 101.
Heliumgehalt der Mineralien und Alter der Erde 16. 120.
Holzbildung, kolloidchemische Vorgänge 257.
Kapillarchemie, Chemie der Kolloide 63.
Katalysatoren, Einfluß fremder Stoffe auf die Aktivität 383.
Kautschuk 142.

Kieselsäure, Struktur des Gels 599.
Knallsäure 178.
Kobaltatom, asymmetrisches 535.
Kohlenhydrate, photochemische Synthese ohne Chlorophyll 209.
Kohlenstoffverbindungen, Lexikon 26.
Kolloidchemie der Eiweißkörper 502.
Kolloide, Lösungen, Priorität 439.
—, Wirkung von Radiumstrahlen 528.
Kristalle, flüssige, und ihre Bedeutung für die Chemie 669.
Krypton, Verhältnis zu Argon in der Natur 404.
Lavoisier und seine Vorläufer 285.
Lexikon anorganischer Verbindungen 374.
Luftstickstoff, Verwertung mittels elektrischen Flammenbogens 69. 81.
Nitrifikation durch ultravioletten Licht 325.
Ozon, Zersetzung durch ultravioletten Licht 74.
Phosphation, biochemischer Kreislauf im Boden 450.
Phosphorverbindungen, optisch-aktive 295.
Photochemie 362.
— in Gasen 441.
— der Schwefelsäure 441.
Porzellan, europäisches, eigentlicher Erfinder 208.
Purinbildung und Protoplasmastoffwechsel 157.
Radium, metallisches, Darstellung 86.
—-Gehalt der Uranerze 330.
—-Strahlen, Wirkung auf Kolloide 528.
Rechnen beim chemischen Arbeiten 47.
Rhodiumkatalyse der Ameisensäure 583.
Säuren, physiologischer Abbau 93.
Schardingersche Reaktion 462.
Silber-Kupferlegierungen, Härte und Elektrizitätsleitung 126.
Silikat- und Carbonatgesteine, Analyse 298.
Spiegelbildisomere Verbindungen der Metalle 583.
Spreng-Gase in Bergwerken 468.
—-Stoffe 400.
Stereoisomerie bei asymmetrischem Stickstoff und Kohlenstoff 581.
Stickstoff, chemisch-aktive Modifikation, durch elektrische Entladung erzeugt 624.
— der Luft, technische Verwertung 48. 69. 81.
—-Dioxyd, Zersetzung im Glimmstrom 606.
Stöchiometrie 38.
Synthese von Basen der Zuckergruppe 306.
Tabaschir, Struktur 599.
Thermische Analyse für chemische Verbindungen 191.
Thoriumgehalt der sedimentären Gesteine 35.
Ultraviolettes Licht, Nitrifikation 325.
Uranerze, Radiumgehalt 330.
Vanadiumverbindungen, magnetische Eigenschaften 583.
Wasserstoffsuperoxyd, Zersetzung durch Licht 189.
Zellkern, Chemie 221.
Ziegelbrennerei und Termitenbau 620.
Zuckergruppe, Synthese von Basen 306.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Achate, Entstehung 203.
Afrika, zentrales Ostafrika, Geologie 291.
Alter der Erde 16. 120. 185.
Angiospermen, unterkretazeische 269.
Apternodusschädel 190.
Arktische Meere in paläozoischer Zeit 470.
Baltische Depression, Bodenzusammensetzung 204.
Basler Jura, Tafel- und Kettenland 152.
Belemnoiden, Phylogenie 319.
Bergsturz und Seebildung in Niederösterreich 440.
Böhmerwald, Flußsystem und Landschaftsbild 134.
Böhmerwald, Morphologie 294.
Bridger Becken, Raubtiere und Insektenfresser 148.
Bruchsystem, diluviales, in Norddeutschland 360.
Cañondistrikt, Erosionszyklus 282.
Cristallographie, leçons 530.
Diabase Spitzbergens, Magnetismus 195.
Dinosaurier, Art der Fortbewegung, Haltung 111.
— und deren Ausgrabungen 597. 611.
—, gepanzerte 384.
—, sauropode, Pflanzenfresser 435.
Diplodocus Carnegiei, Restauration 111.
Diprothomo, Orientation der Calotte 397.
Dryopithecus im Mittelmiozän von La Grève, St. Alban 578.
Dynamogeologische Studien 240.
Echinoderm, neues, aus dem Perm 463.
Edentatenartige Reste aus den Mascallschichten von Oregon 319.
Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegovina 518.
Eiszeit in den Alpen, diluviale. Einheit und Ursache 422.
—, Beziehung zur heutigen Pflanzenwelt Britanniens 548.
—, Geschichte in Westeuropa 18.
— Südamerikas 573. 585.
— und vorgeschichtlicher Mensch 205.
Erde, Alter und Heliumgehalt der Mineralien 16. 120.
—, Alter, physikalische Berechnung 185.
Erosionszyklus im Cañondistrikt 282.
Erratische Blöcke in Norddeutschland 101.
— — im Regierungsbezirk Danzig 488.
Erzlagerstätten und Eruptivgesteine 645.
Euganeen, geologische Beobachtungen 176.
Exarationslandschaft 346.
Experimente, tektonische 646.
Explosionsrohre in Salzlagern 647.
Faltung, bruchlose, der Gesteine 240.
Fauna der Spitischiefer 127.
Faunen, tertiäre, des John-Day-Gebietes 423.
Flora, jurassische, von Yorkshire 331.
Floren, mesozoische und tertiäre, Verbreitung 443.
Flußsystem des Böhmerwaldes 134.
— des Zackens, Entwickelung 371.
Gebirgsbildung und Klima 121.
—, Mechanismus 240.
Gebirgsgürtel, tertiärer, und Bauplan der Erde 325.
Geologie, allgemeine, für Realschulen 593.
— von Britisch-Ostafrika 446.
— von Deutschland, Lehrbuch 129.
—, Lehrbuch 438. 541.
— des zentralen Ostafrika 291.
Géologie nouvelle 489.
Geologische Charakterbilder 101.
— Karte von Preußen 385.
— — Südwestdeutschlands 75.
Geologisches Thermometer 111.
Geothermische Tiefenstufen, Messungen 405.
Gletscher, Charaktere 616.
—-Erscheinungen im Forezgebirge 242.
— in Südamerika 573. 585.
— des Sulitälma, Verhalten im Sommer 35.
— in Zentralafrika zur Triaszeit 210.
Gliedmaßen, die ältesten der Tetrapoden 283.
Gluten, unterirdische 115.
Goldlagerstätte in Korea, geologische Verhältnisse 165.
Granite und Greisen, chemische Zusammensetzung 465.
Heliumgehalt einiger Mineralien und Alter der Erde 16. 120.
Homo Aurignacensis 410.
— — in Krapina 371.
Inlandeis arktischer Regionen, Charakteristik 433.
Insekten, tertiäre 524.
Insektenfresser, mitteleozäne 148.
Ischyromyiden, verwandtschaftliche Beziehungen 173.
Jura, Basler, Tafel- und Kettenland 152.
Kambrische Fauna in der Gesamtentwickelung 252.
Kamele der Harrisonschichten 332.
Kanadischer Schild, Geschichte 10.
Karstphänomen 101.
Kattegatt, Bodenzusammensetzung der baltischen Depression 204.
Katzen, Stammesgeschichte 136.
Korallenriffproblem und pleistozäne Vergletscherung 158.
Kristalle, Wärmeleitfähigkeit 633.
Kristallgruppen und Beziehung zu Raumgittern 425.
Kristallographie, chemische 128.
—, Lehrbuch 438.
Kristallphysik, Lehrbuch 413.
Laacher Seegebiet, andalusitführende Auswürflinge, Dynamo- und Pyrometamorphose 646.
Lagerstätten nutzbarer Mineralien 88.
Landverbindung, tertiäre, zwischen Asien und Nordamerika 255.
Lazerationssphäroide 647.
Leidyosuchus sternbergii, eine neue Krokodilart 361.
Lepidosireniden, Gebiß 193.
Lias-Ammonit in kristallinen Gesteinen des Gotthardmassivs 646.
Magmatische Erzausscheidungen 88.
Mammals, Age 234.
Maryland, Geological Survey 362. 400.
Mascallschichten von Oregon, edentatenartige Reste 319.
Meere, arktische, in paläozoischer Zeit 470.
Meerenge südlich des Rif, Bildung 499.
Melaniiden, amerikanische 11.
Mensch, Alter in Argentinien 565.
—, Ankunft in Britannien 201.
—, fossiler, Stand unserer Kenntnis 115.
—, Paläontologie und Abstammung der Rassen 322.
— vor und während der Eiszeit 630.
— der Urzeit 38.
— der Urzeit und der Gegenwart 165.
Menschen Tasmaniens, Alter 553.
—-Affe, großer, im Miozän von La Grève, St. Alban 578.
—-Zähne, paläolithische, in Jersey 499.
Mesozoische und tertiäre Floren, Verbreitung 443.
Minerallagerstätten und Gesteinsmetamorphismus in den Alpen 647.
Mineralogie und Geologie, Leitfaden 38.
—, Lehrbücher 192. 414. 425. 466. 593.
Mineralreich in Wort und Bild 490.
Miozäne Bäume im Felsengebirge 434.
— Raubtiere aus Nebraska 373.
Molukken, Stratigraphie 126.
Montaneia anthropomorpha auf Kuba 463.
Nacimientogruppe, Formationen 307.
Nagerfauna des Spättertiär in Nevada 140.
Naosaurus Credueri 296.
Niagarafälle 602.
Nilrätsel 513.
Niltal, Ursprung 377.
Palästina, Geologie und quartäres Klima 377.
Panzerfische und Urfische 21.
Paramys, Osteologie und Verwandtschaft 173.
Parasuchier und Rhynchocephalen (Sammelreferat) 55.
Paratheria, neue Wirbeltierklasse 238.
Pavo californicus aus den Asphaltschichten von Rancho La Brea 215.
Pekkari, neue Gattung 308.
Petrologie, moderne 653.
Pfälzerwald 414. 670.
Pithecanthropus-Schichten, Säugetierfauna 346.
Primatenformen südamerikanische, Morphologie 397.

Pteranodon, Osteologie 268.
Puerco- und Torrejon-Formation der Nacimientogruppe 307.
Quarz als geologisches Thermometer 111.
Raubtiere, miozäne, von Westnebraska 373.
—, mitteleozäne, des Bridger Beckens 148.
Rhynchocephalen und Parasuchier (Sammelreferat) 55.
Sanddünen, vorrückende, nach 15jähr. Studium 655.
Säugetiere des südlichen Brasilien 361.
—, fossile, auf Kuba 463.
Säugetierfauna der Pithecanthropus-Schichten 346.
Sauropode Dinosaurier, Pflanzenfresser 435.
Schiefer, kristalline, Wesen und Entstehung 94.
Sedimentärformationen, tertiäre, Argentiniens Alter 565.
Seen, die großen, Nordamerikas, Geschichte 314.
Serpentinkontakt am Longhinpaß im Oberengadin 646.
Spezifisches Gewicht der Gesteine 646.
Spitischiefer, Fauna 127.
Spitzbergen, Trias, Labyrinthodonten und Ichthyosaurier 163.
Stegosaurus ungulatus, Aufstellung 229.
Stereographische Projektion bei kristallographischen Untersuchungen 449.
Südwestdeutschland, Geologie 75.
Tasmaniens Ureinwohner, Alter 553.
Tektonische Experimente 646.
Teratornis, neue Vogelgattung von Rancho La Brea 215.
Tertiär auf Kreta und den Kykladen 627.
Tertiäre Faunen des John-Day-Gebietes 423.
— Floren 443.
Tertiärer Gebirgsgürtel und Bauplan der Erde 325.
Tiefengesteine, spez. Gewicht 646.
Tiefenstufen, geothermische, Messungen 405.
Trias Spitzbergens, Labyrinthodonten und Ichthyosaurier 163.
Triassische Gletscher in Zentralafrika 210.
Unterkretazeische Angiospermen 269.
Uranerze, Radiumgehalt 330.
Vergletscherung Südamerikas 573. 585.
Vindelizisches Gebirge zur Keuperzeit 342.
Vorfahren, älteste (des Menschen), Abstammung und Kultur 299.
Vorrücken von Sanddünen 655.
Vulkanforschung, gegenwärtiger Stand 217.
Vulkanismus und Tektonik 562.
Wespennester, fossile 40.
Wünschelrute, Bibliographie 617.
Zacken, Flußsystem, Entwickelung 371.
Zähne des paläolithischen Menschen in Jersey 499.
— der Vertebraten und menschliches Gebiß 478.

Biologie und Physiologie.

Abbau, physiologischer, der Säuren 93.
Abstammungslehre 143.
—, Vorträge 569.
— und Erdgeschichte 502.
Affe und Mensch, biologische Eigenart 258.
Aldehydumlagerung, Beschleunigung durch Gewebssäfte 5.
Altern und physiologischer Tod 49.
Ameisen und Pflanzen 308.
Amidosäuren, Synthese in der Leber 152.
Aminosäure, Synthese im Tierkörper 93.
Amylase 133.
Anpassung an komplementäre Farben bei Pflanzen 579.
Anthropogenie 102.
Apogamie, fakultative, und Depression bei Amoeba diploidea 180.
Aquarien-Terrarienfreunde, belehrender Begleiter 78.
Aquarium 503.
Arten, Entstehung, Fundamente 554.
Ascaris lumbricoides, Nervensystem 193.
Atmung der Insekten, graphische Untersuchung 397.
Aufleuchten feuerroter Blüten 68.
Aussaat mikroskopischer Keime in der Luft 412.
Bacillus mycoides, Einfluß seiner Stoffwechselprodukte 541.
Bastard, Chromosomen 668.
Bastardierung, Einfluß auf Kanarienvogeleier 215.
Bewegungen, periodische, Zusammenhang mit Licht und Stoffwechsel 457.
—, Regelung durch Zentralnervensystem 212.
Biologie, experimentelle 363.
—, Grundriß 116.
Cannizarosche Aldehydumlagerung, Beschleunigung durch Gewebssäfte 5.
Chromatin und Plastin, Beziehungen 179.
Chromidialfrage 178.
Chromosomen des Bastards Primula Kewensis 668.
Chromosomengenese 179.
Deszendenzproblem, Kants Stellung 308.
Diastasen des Milchsaftes des Papiermaulbeerbaums 528.
Eibildung der Medusa Pelagia 179.
— und Generationszyklus von Daphnia 204.
Ei, chemische Entwickelungserregung 170.
—-Furchung bei Cerebratulus 113.
Eierstockei von Proteus anguineus, Entwickelung 180.
Eisenbakterien, Physiologie 431.
Elektrokardiogramme 218.
Entwickelungslehre, Elemente 374.
Entzündungsvorgang und sensible Nervenendigungen 316.
Enzym, protcolytisches, bei Drosera 295.
Erblichkeit von Abänderungen, Experimente 6. 20.
Ermüdung der Muskeln 508.
Farben, metallische, von Vögeln und Insekten 527.
—-Änderungen beim Feuersalamander 468.
—-Sinn der Honigbiene 168.
Farbwechsel von Dixippus morosus 163.
Fermente, anorganische 462.
— und ihre Wirkungen 78.
Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden 268.
Furchung, abgeänderte, bei Ascaris-Blastomeren 207.
Gärungsorganismen, Atlas 116.
Gehör der Fische 61.
Genußmittel, menschliche 50. 426.
Geschlechter, eigentümliche Annäherung bei gewissen Dipteren 435.
Geschlechtsdrüsen und Geweihbildung bei Rentieren 372.
Geschlechtstrieb und innere Sekretion der Keimdrüsen 71.
Gesichtssinn, Energiegröße der Erregung 520.
Geweih-Bildung bei Rentieren, Einfluß der Geschlechtsdrüsen 372.
—-Wachstum der Hirsche und Verlauf der Blutgefäße 340.
Giftige Pilze, merkwürdige Erkrankung dadurch 672.
Giftiges Hautsekret der Frösche 648.
Gleichgewicht, Erhaltung beim Schwimmen 206.
Haltung, normale, der Fische im Wasser 556.
Harnsäure, Ursprung 157.
Hautsekret, giftiges, der Frösche 648.
Häutung und Häutungsdrüsen von Bombyx mori 564.
Hefe, Ernährung mit Alkohol 608.
Herz, motorische Acceleration, Ursache 176.
—-Muskel, Elemente 166.
—-Schlag während des Winterschlafs von Helix pomatia 206.
Hybriden, Fruchtbarkeit 256.
Immunität der Kröten gegen eigenes Gift 361.
Instinkt, Begriff 95. 107.
— und Gewohnheit 95. 107.
Kampf ums Dasein und züchterische Erfahrung 76.
Kants Stellung zum Deszendenzproblem 308.
Keimdrüsen und Geschlechtstrieb 71.
— von Rana esculenta 192.
Keime, mikroskopische, Aussaat in der Luft 412.
Kernteilung, nukleare Osmose als Faktor dabei 656.
Kiemenmembranen, Durchlässigkeit gegen Salze 153.
Kleinwelt, mikroskopische, der Gewässer 616.
Kopflose Schmetterlinge, experimentelle Erzeugung 331.
Krankheitsübertragung durch einheimische stechende Insekten 384.
Kristalle, flüssige, und ihre Bedeutung für die Biologie 669.
Leuchten, bakterielles, von Chironomus 488.
Licht, violettes, Wirkung auf Organismen 196.
Luftblase der Fische, Funktion 83.
Lungen, Sauerstoff-Absorption 566.
Magensaftfermente, Wirkung 552.
Meer, Tier- und Pflanzenleben 38.
Mensch, Biologie 26.
— und Erde 491.
—, Ursprung 490.
—, Ursprung und Entwickelung 466.
Menschen- und Tierseele, Vorlesungen 450.
Menschlicher Geist, Entwickelung 129.
Microplancton des mers de Barents et de Kara 656.
Mückenplage, Bekämpfung 438.
Muskelermüdung 508.
Nahrungs-Auswahl bei einigen herbivoren Insekten 319.
—-Mittel, spezifisch-dynamische Wirkung 536.
Nährwert in Wasser gelöster Stoffe 383.
Nannoplankton, Gewinnung durch Zentrifugieren 589.
Nerven-Bahnen, Entstehung 621. 637. 649.
—-Endigungen, sensible, und Entzündungsvorgang 316.
Nuclear budding in tumor cells 178.
Nucleinstoffe 221.
Ortsgedächtnis bei Fischen 658.
Osmose, nukleare, als Faktor bei der Kernteilung 656.
Panamakanalzone, biologische Erforschung 220.
Paramaecium, zweitausend Generationen 347.
Parthenogenese, künstliche, chemische Erregung 170.
Pepsin, Wirkung 47. 552.
Periodische Bewegungen, Zusammenhang mit Licht und Stoffwechsel 457.
Physiologie, Grundzüge 217.
— des Menschen, Handbuch 64.
Pigmentzellen der Fischhaut 499.
— — — und sympathisches Nervensystem 206.
Plankton unserer Seen 402.
— des Süßwassers, Biologie 467.
—-Kunde, Leitfaden 519.
Plasma, Wassergehalt 487.
Plasmodien, Bewegungen 319.
Proteolytisches Enzym der Drosera 295.
Protoplasma-Stoffwechsel und Purinbildung 157.
—-Strömung, Rhythmik 319.
Protozoen, Physiologie 349.
Radium in Biologie und Medizin 554.
Regeneration bei Doppelplanarien 206.
— und Nervensystem 206.
Reize, zahlenmäßige Beziehungen 239.
Salzsäure, Wirkung 47.
Sauerstoffabsorption durch die Lungen 566.
Schlammgeschmack der Süßwasserfische 184.

Schwimmen, Erhaltung des Gleichgewichts 206.
Sehen der Wirbeltiere 192.
Shockwirkungen, Versuche 276.
Sinnes-Leben der Insekten 95. 107.
——Organe der Schmetterlingsflügel 615.
Stereotropismus der embryonalen Zellen 665.
Stoffwechsel der Aktinien 446.
Therapie, experimentelle, Einführung 79.
Tiefenorgan der Fische 33.
Tiere und Pflanzen, Übereinstimmung im Bau 166.
Tierpsychologie, Vorlesungen 95.
Tod, physiologischer 49.
Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkerns 293.
Tropenkrankheiten, Bekämpfung 617.
Tropismen, Bedeutung für Paychologie 95. 107.
Trypanosomenstudien 367.
Überlebende Gewebe, Verauche 132.
Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung in Biologie und Medizin 243.
Umwelt und Innenwelt der Tiere 95. 107.
Variabilität niederer Organismen 490.
Variation, individuelle, u. Stammesgeschichte beim Menschen 243.
Vererbung erworbener Eigenschaften 233.
— farbigen Gittermusters bei Hühnern 296.
— künstlicher Anomalien von Sempervivumblüten 75.
— und Selektion beim Menschen 579.
Vererbungsgesetz bei Nacktschnecken 659.
Vererbungslehre und Deszendenztheorie 193.
Veronal und Trional, Wirkung auf Fische 578.
Vertikale Verbreitung von Eucalanus elongatus 487.
Winterschlaf der Karpfen 520.
— des Igels, Erwärmungsvorgang 207.
Zellen, elektrische Leitfähigkeit, Messung 255.
Zellkern, chemische Beschaffenheit 221.
Zentralnervensystem der Insekten, Funktion 264.
—, Regelung der Bewegungen 212.
—, reizlose Ausschaltungsversuche 276.
Zerfallprozesse in der Natur 581.
Zierfische, fremdländische 414.

Zoologie und Anatomie.

Aktinien, Stoffwechsel 446.
Ameisen und Pflanzen 308.
Amphibien Brasiliens, Gymnophiona 87.
— und Reptilien, Körperbau und Lebensweise 580.
Animal life of the sea bottom 604.
Art, taxonomische Grenzen 166.
Ascaris, Blastomeren bei abgeänderter Furchung 207.
Bienenkunde in Einzeldarstelluugen 531.
Bison, Zukunft in Amerika 80.
Bombyx mori, Häutung 564.
Borkenkäfer, heimische, neues System 658.
—, Penis 659.
Büffel, ausgestorbene, in Algerien 475.
Cerebratulus, Eifurchung 113.
Ceylon, Geschichte der Tierwelt 667.
Chelifer und Chernes, männliche Geschlechtsorgane 192.
Chironomus, bakterielles Leuchten 488.
Chordotonalorgan, tibiales, bei Bienen und Ameisen 540.
Dalyelliden und Umagilliden 192.
Daphnia magna, Eibildung und Generationszyklus 204.
Daphniden, Fortpflanzungsverhältnisse 268.
Dekapode Krebse, Lebensgewohnheiten und Anpassungen 207.
Dipteren, Eigentümlichkeiten der Annäherung der Geschlechter 435.
Dixippus morosus, Farbwechsel 163.
Doppelplanarien, Einfluß des Ganzen auf Regeneration der Teile 206.
Duftorgane der Neotropiden 190.
Echinodermen, arktische 657.
Eriophyiden, Gallmilben 386.
Eucalanus elongatus, vertikale Verbreitung 487.
Experimentalzoologie 102.
Fauna Südwestaustraliens 14. 530.
— der Wälder Brasiliens 552.
Faune des mousses (Belgica-Expedition) 657.
Feuersalamander, Farbenänderungen 468.
Fische, Abstammuug 21.
—, Funktion der Luftblase 83.
—, Hautpigmentzellen 499.
—, Hörvermögen 61.
—, normale Haltung im Wasser 556.
—, Ortsgedächtnis 658.
—, parasitische, grüne Alge 476.
—, Schlammgeschmack 184.
—, Tiefenorgan 33.
Frösche, giftiges Hautsekret 648.
Gallmilben 386.
Gebiß, menschliches, und Vertebraten-Zähne 478.
Gymnophion, Entwickelnng dea Kopfes 193.
Haemocystidium simondi, life history 179.
Helix pomatia, Herzschlag während des Winterschlafes 206.
Hirsche, Geweihwachstum und Verlauf der Blutgefäße 340.
Honigbiene, Farbensinn 168.
Hühner, Vererbung farbigen Gittermusters 296.
Igel, winterschlafender, Erwärmungsvorgang 207.
Insekten, Atmung, graphische Untersuchung 397.
—, metallische Farben 527.
—, einheimische, stechende, Krankheitsübertragung 384.
—, Nahrungsauswahl 319.
—, niedere 424.
Kanarienvögel, Einfluß der Bastardierung auf die Eier 215.
Karpfen, Winterschlaf 520.
Kiefernspinner, Lasiocampa pini, Beiträge zur Kenntnis des K. 642.
Knochenmark, Schema vom Aufbau 594.
Kröten, Immunität gegen eigenes Gift 361.
Lacerta aus dem hohen Libanon 193.
Lankesteria 181.
Lepidosireniden, Gebiß 193.
Malermuschel, Tätigkeit des Schließmuskels 206.
Mikroskopisch-zoologisches Praktikum, Leitfaden 555.
Nacktschnecken, Vererbungsgesetz 659.
Najaden, brasilianische 11.
Neotropiden, Duftorgane 190.
Nepenthestiere 230.
Nereis dumerilii, Naturgeschichte 478.
Niedere Tiere, Anleitung zum Studium 451.
Nomenklatur, binäre Linnésche, Weiterbildung 514.
—, zoologische, internationale Regelung 208.
Pelagia noctiluca, Eibildung 179.
Physalia, Knospungsgesetz 193.
Polarfaunen, marine, doppelter Ursprung 99.
Porpita mediterranea, Randdrüsen 180.
Primatium genera et subgenera 580.
Protapteron indicum 424.
Proteus anguineus, Entwickelung des Eierstockscies 180.
Protozoen, Physiologie 349.
Rana esculenta, Keimdrüsen 192.
Randdrüsen von Porpita mediterranea 180.
Rat-flea, parasites 180.
Relikte, indopazifische 410.
Renntiere, Geschlechtsdrüsen und Geweihbildung 372.
Reptilien und Amphibien in Sage, Sitte und Literatur 555.
Rinderbiesfliege, Entwickelung 257.
Saccus vasculosus der Fische 33.
Sagitten, Schicksale des Keimplasmas 180.
Säugetiere des südlichen Brasiliens 361.
—, Ordnungen 483.
—, wildlebende, Deutschlands 503.
Schlechtendalia chinensis 193.
Schmetterlinge, kopflose, künstlich erzeugte 331.
Schmetterlingsflügel, Innervation 615.
Schwämme, Involutionserscheinungen 206.
Seidenraupe, Ruhestellung der Stigmen 47.
Störche, westdeutsche, Zugstraße 32.
Süßwasserfauna Deutschlands 427.
System, neues zoologisches 425.
Termitenbau und Ziegelbrennerei 610.
Termitenleben auf Ceylon 406.
Thalassicolles, Vegetation und Reproduktion 179.
Thermitoxenia assmuthi 569.
Tier-Bilder, farbige 235.
——Garten fürs Haus 89.
——Leben, Brehms 542.
———— am Meeresboden 604.
—— und Pflanzenleben des Meeres 38.
—, das 670.
——Welt, niedere, Beobachtungen 491.
Traubenwickler und ihre Bekämpfung 193.
Trichonymphiden, Bau und Entwicklung 180.
Trophospongien 179.
Trypanosoma rotatinium 180.
Trypanosomenstudien 367.
Versuchsanstalt, zoologische, in Wien 102.
Vogels van Guyana 518.
Wespennester, fossile 40.
Wirbeltiere, Klassifizierung 238.
Zähne des Menschen und der Wirbeltiere 478.
Zoologie, experimentelle 102.
— und vergleichende Anatomie, Grundriß 630.
—, Lehrbuch 630.
Zoologisches Praktikum 154.
— System, neues 425.

Botanik und Landwirtschaft.

Agrikulturchemie 519.
Aktinomykosen, pflanzliche 464.
Alge, grüne, in der Haut von Fischen 476.
—, Kältetod 373.
Alkaloide, Entstehung in Pflanzen 540.
Ambrosiapilze 242.
Anpassung an komplementäre Farben bei Pflanzen 579.
Anthocyan, Bildung 453. 471.
— bildende Zellkörper 593.
Araucarie, Heimat 15.
Ardisia crispa, Eiweißdrüsen 643.
Art, taxonomische Grenzen 166.
Assimilation und Atmung der Pflanzen 392.
— von Euphrasia 283.
— des freien Stickstoffs 484.
— submerser Pflanzen 44.
Atavismeu von Zea Mays durch Maisbrand 476.
Atmung 392.
Aufleuchten, blitzähnliches, feuerroter Blüten 68.
Bakterienknoten an den Blättern von Rubiaceen 643.
Bastard, dreifacher, von Lobelia 236.
Bäume und Straucher, unsere 39.
Bestäubungsversuche mit Kiefer und Fichte 191.
Bewegungen pflanzlicher Organe bei Wasserverlust (O.-M.) 197.
Blattgelenke 90.
Blausäure, Bildung bei Samenkeimung 113.
Blumen und Insekten 401.
——Pflege, häusliche 130.
Blüten-Biologie, physikalisch-kausale, Anwendung auf Cruciferen 438.

Blüten-Farben und Pigmente, Entstehung 11.
—, feuerrote, blitzähnliches Aufleuchten 68.
—, vorzeitige Entblätterung 304.
Blutungsdruck, Einfluß der Witterung 352.
Bodenkunde 194.
Bor, Gewöhnung des Mais 231.
Botanik, Lehrbuch 182.
—, Leitfaden für Mittelschulen 555.
—, Repetitorium 50.
—, systematische, Handbuch 570.
Botanisch-mikroskopisches Praktikum 15.
Botanische Schulbücher, neuere 64.
Carotine, Natur und Auftreten 216.
Ceratien 244.
Chloroleuciten, Bildung aus Mitochondrien 511.
Chlorophyll, Chemie 249. 261.
—, Entwickelung und Beginn der Photosynthese 8.
Chloroplasten, Ursprung in Helianthuskotyledonen 500.
Chondriosomen in pflanzlichen Zellen 188.
Chrysomonade, neue, tentakeltragende 448.
Chrysomonaden im Großteich bei Hirschberg 167.
Cuscuta Gronovii, Physiologie 100.
Drosera, proteolytisches Enzym 295.
Eisen-Bakterien, Physiologie 431.
— - Fällung durch Licht und grüne Pflanzen 256.
Eiweißdrüsen an den Blättern von Ardisia crispa 643.
Entblätterung, vorzeitige, der Blüten 304.
Ephedra campylopoda 127.
Erfrieren der Pflanzen 604.
Farben, Anpassung von Pflanzen 579.
— und Pigmente der Blüten, Entstehung 11.
Feigenbäume Italiens 379.
Flechten, Ernährung 309.
Fleischfressende Pflanzen 414.
Flora Amazonica 194.
— von Brixen 555.
— des Herodot 480.
—. Aus dem Reiche der F. 103.
Formaldehyd, gasförmiges, Wirkung auf grüne Pflanzen 372.
Gasausscheidung aus den Blättern von Nelumbo 36.
Géographie botanique de la Belgique 386.
Giftigkeit der Pflanzenessenzen für höhere Gewächse 348.
Giftpflanzen, Taschenbuch 543.
Großbritanniens Pflanzenwelt, Beziehungen zur Eiszeit 548.
Guajakreaktion, direkte, von Pflanzenextrakten 615.
Hausschwamm 105.
Hefe, Ernährung mit Alkohol 608.
Heliotropismus im Radiumlicht 576.
Hexenringe 260.
Holz-Bildung, kolloidchemische Vorgänge 257.
— - Gewächse, Abkürzung der Ruheperiode 603.
— - —, Periodizität in den Tropen 515.
Karstingiella geocarpa 300.
Keimung, Einfluß der Azidität 320.
— der Samen, Herbeiführung und Gegenwirkung 177.
Kernobstbäume, Blütenbiologie, Embryologie und Fruchtentwickelung 164.
Kiefer und Fichte, Bestäubungsversuche 191.
Kieferwälder, schottische, Vernichtung 492.
Knospen, Winterkn. der norwegischen Gebirgsweiden 25.
Kohlenhydrate, photochemische Synthese ohne Chlorophyll 209.
Kohlensäure-Assimilation submerser Pflanzen in Carbonatlösungen 44.
— - Transport in den Blättern 61.
Komplementäre Farben, Anpassung 579.
Kumarinpflanzen, Wirkung des ultravioletten Lichtes 92.
Lagerobst. Fäulnispilze 627.
Laubblätter, tropische 137.
Lebermoosrhizoiden, Verpilzung 284.
Lentizellenbildung, induzierte 248.
Licht, Einfluß auf Permeabilität der Plasmahaut 123.
—, ultraviolettes, Synthese von Kohlenhydraten 209.
—, —, und Kumarinpflanzen 92.
Lilien, Geschlechtsverhältnisse 567.
Mais, Gewöhnung an Bor 231.
— - Zuchtversuche 269.
Mastigocoleus testarum im Süßwasser 362.
Mikroskop bei pflanzenanatomischen Untersuchungen 671.
Milchsaft, physiologische Rolle u. Zusammensetzung 278.
— des Papiermaulbeerbaums, Diastasen 528.
Mineralstoffe, Festhalten während des Wachstums einer Pflanze 269.
Monokotyledonenmerkmal bei Polycarpicae 528.
Mooskapseln, verzweigte 132.
Nachkommen künstlich veränderter Sempervivumblüten 75.
Narben, reizbare, Bewegungsmechanismus 420.
Nelumbo nucifera, Gasausscheidung der Blätter 36.
Nematodenkrankheit der Zuckerrübe 398.
Nepenthestiere 230.
Nitrat- und Nitritassimilation 422.
Nutation, horizontale 332.
Nutationsbewegungen junger Windepflanzen 297.
Nutzpflanzen, Kulturgeschichte 375.
Obstbäume, Blüten- und Fruchtverhältnisse 164.
Orchideen, tropische, Auzucht 657.
Pädogenesis bei Pflanzen 449.
Parkbäume und Ziersträucher 117.
Pflanzen-Bestimmen, Taschenbuch 479.
— - Geographie 235.
— - Lebeu des Meeres 38.
— - Reich, das 78. 218. 631.
— - Sammler 581.
— - Welt Afrikas I. 310.
— - —, britische, Beziehung zur Eiszeit 548.
Pharmakobotanisches aus Rostocks Vergangenheit 645.
Photosynthese, Beginn und Chlorophyllentwickelung 8.
— der Kohlenhydrate ohne Chlorophyll 209.
Pilzbüchlein für Naturfreunde 451.
Pilze Böhmens 27.
—, gesammelt in Bugurslan (Samara) 425.
—, giftige, merkwürdige Erkrankung dadurch 672.
—, höhere, Kalkbedarf 532.
—, Notwendigkeit des Kalkes 153.
Plautae Sachalinenses Nakahavanae 154.
Plasmahaut, Permeabilität und Licht 123.
Polycarpicae, Monokotyledonenmerkmal 528.
Primula Kewensis, Chromosomen 668.
Radiumlicht, Heliotropismus 576.
Reifebeschleunigung durch chemische Mittel 388.
Reis, perennierender 156.
Rohstoffe der Textilindustrie 217.
Rubiaceen, Bakterienknoten an den Blättern 643.
Ruhende Pflanzenteile, Lebensvorgänge 87.
Saftsteigen und Transpiration, Wirkung lebender Zellen 327.
Samen der Cucurbitaceen, Wasserabsorption 410.
—, Herbeiführung der Keimung 177.
— - Pflanzen 194.
Schrumpfung pflanzlicher Organe bei Wasserverlust (O.-M.) 197.
Sempervivumblüten, künstliche Anomalien 75.
Setaria, phylogenetisches Alter des mechanischen Gewebesystems 231.
Spirophyllum ferrugineum, Physiologie 431.
Sporenbildung, Einfluß des Eisens 452.
Stärkescheiden, Vorkommen und Bedeutung 141.
Sterilisieren lebender Pflanzen 144.
Stichococcus bacillaris, Wirkung farbigen Lichtes 384.
Stickstoff, freier, Assimilation 484.
Stoffwechsel der Pflanzen 335.
Sumpfzypresse, Pilz 544.
Synchaetophagus balticus 399.
Tabakrauch, Wirkung auf Pflanzen 356.
Taxusblatt, Lichtreflexion der unteren Cuticula 567.
Thorosphaera 258.
Transpiration und Saftsteigen, Wirkung der lebenden Zellen 327.
— der Rhinantheen 283.
Tripelbastard von Lobelia 236.
Tropenreise, botanische 218.
Vegetationserscheinungen, periodische und klimatische Variationen 159.
Wachstum, anaerobes, höherer Pflanzen 320.
Wasser-Absorption der Samen der Cucurbitaceen 410.
— - Pflanzen, CO_2-Assimilation in Carbonatlösungen 44.
— - Verlust pflanzlicher Organe, Formänderungen (O.-M.) 197.
Weinrebe, Infektion durch Plasmopara viticola 476.
Wellenkalk, Pflanzenwuchs 631.
Winden der Cuscuta Gronovii 100.
Windepflanzen, Nutationsbewegungen 297.
Wurzeln, Reduktionswirkungen 347.
—, seitlicher Durchbruch 424.
Wüstenpflanzen, Wasserversorgung und osmotischer Druck 496.
Zea Mays, Atavismen durch Maisbrand 476.
Zelle, pflanzliche, Einfluß niederer Temperaturen 447.
Zellkern, Traumatotaxis und Chemotaxis 293.
Zuckerrübe, Nematodenkrankheit 398.

Allgemeines und Vermischtes.

Bemmelen, van, Jakob Martin †, Nachruf 287.
Dohrn, Anton, Gedächtnisrede 182.
Dünenbuch 48.
Erkenntnistheorie und Geistesleben 141.
Faustskizzen, kindertümliche für den Unterricht 39.
Festschrift für Richard Hertwig 178. 192. 206.
Forderung des Tages 332.
Forscher, große, aus ihrer Werkstatt 66.
Forschungsreisen, geographische, Ziele 90.
Geschichte der Wissenschaften, Vererbung und Selektion beim Menschen 579.
Grönland, Studienreise 66.
Haeckel, Ernst, Chronik seines Lebens und Wirkens 671.
Hallstatt, prähistorisches Kulturbild 181.
van't Hoff, Jacobus Henricus †, Nachruf 244.
Industrie und Ingenieurwerke Schlesiens 531.
Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft 51.
Kulturgeographische Wanderungen im Koblenzer Gebiet 477.
Logische Grundlagen der exakten Wissenschaften 464.
Mosso, Angelo †, Nachruf 117.

Natur-Bibliothek 154. 604.
—-Denkmalpflege, Beiträge 259.
—-— in Hohenzollern 402.
Naturforscher-Versammlung Karlsruhe, Bericht 531.
—-—, Abteilung Chemie 581.
—-—, — Geologie, Mineralogie und Paläontologie 645.
—-—, — Physik 605. 617. 632.
Naturforscher-Versammlung Karlsruhe, Zoologie und Entomologie 658.
Naturhistorisch-biographische Essays 479.
Natur-Lehre, moderne, Grundbegriffe 243.
—-Paradoxa 519.
—-Studien aus fernen Zonen 363.
Notiz- u. Merkbuch f. Photographierende 322.
Preisaufgaben 52. 272. 288. 336. 376. 428. 572. 636. 660.
Sausender Webstuhl der Zeit 244.
Schülerbibliothek, naturwissenschaftliche 465.
See, an der 465.
Signale in Krieg und Frieden 299.
Strandbüchlein 491.
Unterricht, mathematisch-naturwissenschaftlicher, Ausschußbericht 27.

Autorenregister.

A.

Abbe, Ernst, Bildentstehung im Mikroskop 114.
Abderhalden, Emil, Handbuch biochemischer Arbeitsmethoden 38.
— und Steinbeck, Eugen, Wirkung des Pepsins und der Salzsäure 47.
— und Strauch, Fr. W., Wirkung der Fermente des Magensaftes 552.
—, Wachsmuth, Franz und Friedel, Friedrich, Wirkung des Pepsins 552.
Abegg, R., Auerbach, Fr., Luther, R., Messungen elektromotorischer Kräfte galvanischer Ketten mit wässerigen Elektrolyten 644.
Abel, O., Geologie und Mineralogie für Realschulen 593.
Abendroth, W., Leitfaden der Physik 645.
Adamovic, S. A. s. Nadson, G. A. 541.
Agulhon, Henri, Gewöhnung des Mais an Bor 231.
Aigner, H., Hallstatt, prähistorisches Kulturbild 181.
Allen, Stanley, Photoelektrische Ermüdung der Metalle 140.
Alliaud, C. und Vles, F., Normale Haltung der Fische im Wasser 556.
Alt, E., Scrupsonsche Gewittertheorie 28.
Alt, H., Kälte, Wesen, Erzeugung, Verwertung 48.
—, Schülerübungen in Physik 153.
Ameghino, F., Alter der tertiären Sedimentärformationen und des Menschen in Argentinien 565.
—, Calotte des Diprothomo 397.
—, Montaneia anthropomorpha 463.
Ammann, Perennierender Reis 156.
Ammann, H., Plankton unserer Seen 402.
André, G., Festhalten der Mineralstoffe beim Wachsen einer Pflanze 269.
Angelstein, Udo, Kohlensäureassimilation submerser Wasserpflanzen 44.
Angot, Alfred, Magnetiscbe Elemente am 1. Jauuar 1911 104.
Apstein, C., Synchaetophagus balticus 399.
Arcichovskij, V. M., Pädogenesis bei Pflanzen 449.
Arendt, Rudolf, Technik anorganischer Experimentalchemie 88.
Arldt, Th., Panzerfische und Urfische, (Sammelreferat) 21.
Arnim-Schlagenthin, Der Kampf ums Dasein und züchterische Erfahrung 76.
Arnold, E., Maguetisches Drehfeld, neueste Anwendungen 560.
Assmuth, J., Termitoxenia assmuthi 569.
Aston, F. W., Verteilung der elektrischen Kraft im Crookeschen Dunkelraum 360.
Auerbach, F., Grundbegriffe der modernen Naturlehre 243.
— s. Abegg, R. 644.
Ayrton, Hertha, Bildung von Wellenfurchen in Sand 161.

B.

Bachmann, H., Studienreise nach Grönland 66.
Backlund, O., Verspätung des Enckeschen Kometen 452.
Baedeker, K., Elektrische Erscheinungen in metallischen Leitern 216.
Baerwald, H., Magnetfeld und Dopplereffekt der Kanalstrahlen 461.
Baeyer, O. v. und Gehrts, A., Geschwindigkeit lichtelektrisch ausgelöster Elektronen 228.
— s. Rubens, H. 344. 551.
Bahr, Eva v., Absorption ultraroter Strahlung durch Gase und Druck 45.
—, Zersetzung des Ozons durch ultraviolettes Licht 74.
Bailey, S. J., Photometermessungen von Eros 28.
Ball, J., Ursprung des Niltales 377.
Ball, S. H. und Shaler, M. K., Gletscher Zentralafrikas zur Triaszeit 210.
Barnard, E. E., Halleyscher Komet 300.
—, Nova Lacertae 80.
Bartels, C. O., Auf frischer Tat 491.
Baudisch, Oskar, Nitrat- und Nitritassimilation 422.
Bauer, E. und Moulin, M., Himmelsbläue und Avogadrosche Konstante 214.
Beck, K., Explosionsrohre in Salzlagern 647.
Becke, F., Spezifisches Gewicht der Gesteine 646.
Becker, A., Absorption der Kathodenstrahlen 634.
Becker, Hans s. Coehn, Alfred 441.
Becquerel, Jean, Polarisierte Phosphoreszenz und Polychroismus 241.
Beljawsky, Neuer Komet 532.
Bendt, Franz, Grundzüge der Differential- und Integralrechnung 191.
Benischke, G., Transformatoreu 14.
Berberich, A., Astronomiscber Jahresbericht 37.
—, Periodische Kometen 1911 1.
—, Scheinbarer Lauf der Hauptplaneten 16.
Bergeat, A., Erzlagerstätten und Eruptivgesteine 645.
Bernard, Ch., Physiologische Rolle des Milchsaftes 278.
Bernoulli, A. L., Hörvermögen der Fische 61.
—, Thermoelektrische Erscheinungen an Einsteinschen Körpern 633.
Berthelot, Daniel und Gaudechon, Henri, Nitrifikation durch ultraviolettes Licht 325.
Bestelmeyer, A., Spezifische Ladung langsamer Kathodenstrahlen 606.
Bethe, A., Erhaltung des Gleichgewichts beim Schwimmen 206.
Betts, Anson, G., Bleiraffination durch Elektrolyse 128.
Bevan, P. V., Dispersion des Lichtes in Kaliumdampf 162.
Beyerhaus, E., Abflußmengenmessungen am Rheinstrom bei Koblenz 232.
Beyschlag, F., Rausch, P. und Vogt, J. H. L., Erzlagerstätten 88.
Bidlingmaier, Tätigkeit des Erdmagnetismus 1910 321.
—, Tätigkeit des Erdmagnetismus 1911 553.
Biedermann, Rudolf, Die Sprengstoffe 400.
Biesbroeck, G. van, Mondkrater Linné 104.
Bigourdan, Rotationsdauer von Venus 427.
Blackman, F., Frost und Smith, A. M., Assimilation und Atmung der Pflauzen 392.
Blanckenhorn, M., Geologie und Quartärklima von Palästina und Niltal 377.
Bloch, Eugène, Einfluß des Magnetfeldes auf elektrische Entladung 151.
Bloch, Léon, Chemische Wirkungen und Ionisation beim Durchperlen 592.
Bluntschli, H., Individuelle Variation und Stammesgeschichte 243.
Boas, Friedrich, Bakterienknoten bei Rubiaceen 643.
Boas, J. E. V., Lehrbuch der Zoologie 630.
Boas, H., Gleichgerichtete Hochspannungsstöße 605.
—, Neue Stoßfunkenstrecke 634.
Boeke, H. E., Stereographische Projektion bei kristallographischen Untersuchungen 449.
du Bois, H. und Rubens, H., Polarisation langwelliger Wärmestrahlen durch Gitter 565.
Bölte, H., Hochwasservorhersage für die Elbe 232.
Bonney, T. G., Geschichte der Eiszeit in Westeuropa 18.
Bonnier, Gaston, Matruchot, Louis und Combes, Raoul, Aussaat mikroskopischer Keime 412.
Borck, H. s. Byk, A. 60.
Bornemann, Georg, Stöchiometrie 38.
Börnstein, R., Bodenatmung 672.
Boselli, Jacques, Widerstand kleiner Teilchen in Flüssigkeiten 434.
Bottlinger, C. F., Veränderliche Radialbewegung von α Orionis 68.
Boveri, Th., Abgeänderte Furchung bei Ascaris-Blastomeren 207.
—, Gedächtnisrede auf Anton Dohrn 182.
Branca, W., Unsere Kenntnis vom fossilen Menschen 115.
Brandt, A., Grundriß der Zoologie und vergleichenden Anatomie 630.
Brauer, A., Süßwasserfauna Deutschlands 427.
Brauns, R., Andalusitführende Auswürflinge im Laacher Seegebiet und ihre Umwandlung durch Dynamometamorpbose und Pyrometamorphose 646.
Braus, Hermaun, Entstehung der Nervenbahnen 621. 637. 649.

Bredig, G., Rhodiumkatalyse der Ameisensäure 582.
— und Sommer, Fritz, Anorganische Fermente. Schardingersche Reaktion 462.
Brehm, Tierleben 542.
Breitenbach, W., Bekämpfung der Tropenkrankheiten 617.
Brick, H., Drähte und Kabel, Anfertigung und Anwendung 47.
Brion, G., Elektrisches Praktikum 88.
Broili, F., Stammreptilien 55.
Brooks, W., Neuer Komet 1911 c 404.
Broom, R., Parasuchier 55.
Brown, J. N., Zahl der α-Teilchen vom Uran 85.
Bruce, Alexander Ninian, Sensible Nerven und Entzündungsvorgang 316.
Bruhns, R., Geographische Forschungsreisen 90.
Bruni, G. und Meneghini, D., Diffusion fester Metalle 526.
Bubák, Franz, Pilze Böhmens 27.
Bucher, O., Schicksale des Keimplasma bei Sagitten 180.
Budde, E., Michelsonscher Versuch.
Burgeff, H., Anzucht tropischer Orchideen 657.
Burnham, S. W., Große Eigenbewegung eines Sterns 288.
—, Schwacher Stern mit sehr großer Eigenbewegung 104.
—, Weite Doppelsterne 608.
Burrow s. Carrel 132.
Büry, Otto, Spektralbanden der äußeren Planeten 620.
Buttel-Reepen, H. v., Werdegang der Menschheit 630.
Byk, A. und Bork, H., Photoelektrische Versuche mit Anthracen 60.

C.

Campbell, W. W., Radialbewegungen von 225 hellen Sternen 336.
—, Radialbewegung von Nebelflecken 364.
—, Sonnenbewegung 28.
Candolle, de, Alphonse, Geschichte der Wissenschaften 579.
Carrel und Burrows, Versuche an überlebendem Gewebe 132.
Caspari, W. und Loewy, A., Giftiges Hautsekret der Frösche 648.
Cayeux, L., Tertiär auf Kreta und den Kykladen 627.
Chapman, J. Crosby, Homogene Röntgenstrahlen 486.
Chéneveau, M. C., Optische Eigeuschaften sehr verdünnter Lösungen 98.
Chevalier, August, Karstingiella geocarpa 300.
Chistoni, Ciro, Reif in Palermo 596.
Ciamician, Giacomo und Ravenna, Ciro, Entstehung der Alkaloide in Pflanzen 540.
Cloos, H., Tafel- und Kettenland im Basler Jura 152.
Cockerell, T. D. A., Miozäne Bäume des Felsengebirges 434.
—, Tertiäre Insekten 524.
Coehn, Alfred, Nachruf auf J. H. van 't Hoff † 244.
—, Photochemie in Gasen 441.
— und Becker, Hans, Photochemie der Schwefelsäure 441.
Coleman, A. P., Geschichte des Kanadischen Schildes 10.
Combes, Raoul s. Bonnier, Gaston 412.
Conrad, V., Über luftelektrische Beobachtungen der englischen Südpolarexpeditiou 80.
Conrad, V., Zeitliche Verteilung der Erdbeben in österreichischen Alpen 343.
Conte, A. und Vaney, C., Kopflose Schmetterlinge 331.
Conwentz, H., Beiträge zur Naturdenkmalspflege 259.
Cooke, Sternbedeckung durch den Jupiter 636.
Cooke, H. C. s. Richardson, O. W. 409.
Cotton, A., Magnetische Doppelbrechung reiner Flüssigkeiten 605.
Coupiu, Henri, Giftigkeit der Pflanzenessenzen 348.
Cowles, Henry C., 15jähr. Studium vorrückender Sanddünen 655.
Crommelin, Abweichung des Enckeschen Kometen 648.
Crüger, J., Physik 271.
Curie, Mme P., Die Radioaktivität 518.

D.

Dahms, An der See 465.
Dallwitz, Wegner v., Tragdeckform und Luftwiderstand. — Treibschraubenkonstrukteur 309.
Daly, R. A., Korallenriffproblem und pleistozäne Vergletscherung 158.
Dammermann, K. W., Saccus vasculosus der Fische 33.
Dangeard, P. A., Komplementäre chromatische Anpassung von Pflanzen 579.
Dannemann, Friederich, Aus der Werkstatt großer Forscher 66.
Darwin, Ch., Fundamente der Entstehung der Arten 554.
Dawkins, W. B., Die Ankunft des Menschen in Britannien 201.
Dechend, H. v. und Hammer, W., Kanalstrahlen im elektrischen und magnetischen Felde 429.
Deninger, K., Stratigraphie der Molukken 126.
Depéret, Ch., Großer Menschenaffe im Mittelmiozän 578.
Dietrich, A., Herzmuskel 166.
Digby, L., Chromosomen des Bastards Primula Kewensis 668.
Dinand, A., Giftpflanzen 543.
Dingler, Hermann, Periodizität der Holzgewächse 515.
Dobell, C. C., Life history of Haemocystidium 179.
Doflein, F., Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen 207.
Douglas, C. Gordon und Haldane, J. S., Sauerstoffabsorption durch die Lungen 566.
Drygalski, E. v., Schelfeis am Gaußberg 86.
—, Vereisung der Meeresräume 381.
Duane, William, Energiegröße des Gesichtssinnes 520.

E.

Eaton, G. F., Osteologie von Pteranodon 268.
Ebeling, M., Lehrbuch der Chemie und Mineralogie 414.
Ebell, M., Elemente des Kometen Quénisset 1911 f 532.
Ebler, E., Adsorption radioaktiver Stoffe durch Kieselsäure 582.
—, Metallisches Radium, Darstellung 86.
Eckstein, Karl, Beiträge zur Kenntnis des Kiefernspinners, Lasiocampa pini 642.
Eddington, A. S., Gleiche Eigenbewegung von 16 Sternen im Perseus 16.
—, Sternströmungen 196.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik 322.
Eginitis, D., Physikalische Beschaffenheit der Kometen 301.
Elsner, G. v. und Schwalbe, G., Lufttemperatur von Berlin 13.
— s. Hellmann, G. 609.
Elster, J. und Geitel, H., Messung der Lichtabnahme bei Mondfinsternis 91.
Embden, Gustav und Schmitz, Ernst, Synthese von Amidosäuren in der Leber 152.
Engler, A., Das Pflanzenreich 78. 218. 631.
—, Pflauzeuwelt Afrikas 310.
Engler, C., Zerfallprozesse in der Natur 581.
Eppler, A. s. Schettler, R. 192. 477.
Erdmann, Rh., Depression und fakultative Apogamie bei Amoeba diploidea 180.
Erhard, H., Trophospongien 179.
Errera, Léo, Recueil d'Oeuvres 193.
Escherich, K., Ameisen und Pflanzen 308.
—, Termitenleben auf Ceylon 406.
Espin, Nova Lacertae 40.
—, Spektrum der Nova Lacertae 260.
Esterly, O., Vertikale Verbreitung von Eucalanus 487.
Eucken, A., Wärmeleitung fester Nichtmetalle 329.
—, — von Kristallen 633.
Evans, E. J., Absorptionsspektrum des Broms 196.
—, Absorptionsspektrum des Joddampfes bei hohen Temperaturen 24.
Ewald, W. F., Tätigkeit am Schließmuskel der Malermuschel 206.
Ewel, Otto, Deutscher Camera-Almanach 322.

F.

Feucht, Otto, Parkbäume und Ziersträucher 117.
Fickendey, E., Milchsaft und Wasserhaushalt der Pflanzen 278.
Finger, Jos., Elemente der reineu Mechanik 412.
Fischer, Emil und Zach, Karl, Synthese von Basen der Zuckergruppe 306.
Fischer, H. W., Wasser im Plasma 487.
Fitting, Hans, Vorzeitige Entblätterung der Blüten 304.
—, Wasserversorgung der Wüstenpflanzen 496.
Floericke, K., Kuhlmann, W., Lindemann, B. und Muschler, R., Strandbüchlein 491.
Föppl, Aug., Vorlesungen über technische Mechanik 593.
Forch, C., Physik des Meeres 501.
Forel, A., Sinnesleben der Insekten 95. 107.
Fraas, E., Dinosaurier und deren Ausgrabungen 597. 611.
Francé, K. H., Naturbibliothek 154.
Franck, J. und Pringsheim, P., Elektrisches und optisches Verhalten der Chlorflamme 456.
— und Wood, R. W., Beeinflussung der Fluoreszenz von Jod- und Quecksilberdampf durch Gase 313.
Franz, V., Ortsgedächtnis bei Fischen 658.
Freundlich, Herbert, Kapillarchemie 63.
—, Nachruf auf van Bemmelen 287.
Friedel, Friedrich s. Abderhalden, Emil 552.
Friedel, G., Leçons de cristallographie 530.
Friedemann, M., Diprothomo 397.
Fries, E., Monokolydonenmerkmal bei Polycarpicae 528.
Frimmel, Franz v., Lichtreflexion der Cuticula des Taxusblattes 567.
Frisch, K. v., Pigmentzellen der Fischhaut und sympathisches Nervensystem 206.
—, Pigmentzellen der Fischhaut, Beiträge zur Physiologie 499.
Fuchs, Gilbert, Penis der Borkenkäfer 659.

Führer, H., Immunität der Kröten gegen eigenes Gift 361.
Fulcher, Gordon Scott, Leuchterscheinungen bei Kanalstrahlen 461.

G.

Gaede, W., Äußere Reibung der Gase 607.
Gaidukov, N., Ultramikroskopie in Biologie und Medizin 243.
Garbe-Grossbeeren, A., Schema vom Aufbau des Knochenmarkes 594.
Gardner, J. H., Puerco- und Torrejonformation 307.
Garjeanne, A. J. M., Verpilzung der Lebermoosrhizoiden 284.
Gaudechon, Henri s. Berthelot, Daniel 325.
Gehlhoff, Georg, Glimmentladung in Rubidium- und Cäsiumdampf 396.
Gehrts, A. s. Baeyer, O. v. 229.
Geigel, R., Licht und Farbe 64.
Geiger, H., α-Teilchen, neuere Forschungen 105.
— und Rutherford, E., Zahl der α-Teilchen von Uran, Thorium und Uranmineralien 46.
Geiger, L., Konstitution des Erdinnern 633.
Geitel, H. s. Elster, J. 91.
Gentil, L., Meerenge südlich des Rif, Bildung 499.
Gerber, Diastasen des Milchsaftes 528.
Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik 182.
Gilmore, Ch. W., Leidyosuchus sternbergii 361.
Glafey, Hugo, Rohstoffe der Textilindustrie 217.
Glangeaud, Ph., Glaziale Erscheinungen im Forezgebirge 242.
Glatzel, B., Demonstration von Wechselströmen 632.
—, Intermittierende Belichtung von Selenzellen 606.
Glimm, E. s. Wohl, A. 133.
Goldschmidt, R., Nervensystem von Ascaris lumbricoides 193.
Gorjanović-Kramberger, K., Homo aurignacensis in Krapina 371.
Götzinger, Bergsturz und Seebildung in Niederösterreich 440.
Graebner, P., Dünenbuch 48.
—, Pflanzengeographie 235.
—, Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen 479.
Graetz, L., Licht und Farben 529.
Grafe, Victor, Gasförmiger Formaldehyd und grüne Pflanzen 372.
Graham, W. P. s. Roe, E. D. 301.
Gray, J. A., Durch β-Strahlen erzeugte γ-Strahlen 469.
Gray, R. Whytlaw und Ramsay, Sir William, Dichte des Niton 409.
Gregory, W., Ordnungen der Säugetiere 483.
Grieg, J. R., Echinodermes (Belgica-Expedition) 657.
Groth, P., Chemische Kristallographie 128.
Grund, A., Karstphänomen 101.
Grüneisen, E., Theorie einatomiger fester Körper 635.
Gruner, Paul, Lehrbuch der Radioaktivität 656.
Guareschi, Icilio, Priorität betreffs kolloidaler Lösungen 439.
Guenther, K., Tiergarten fürs Haus 89.
Guillermond, A., Bildung von Chloroleuciten 511.
Gulik, D. van, Meteorologie 334.
Günthart, A., Physikalisch-kausale Blütenbiologie, Anwendung auf Cruciferen 438.
Günther, S., Vergleichende Mond- und Erdkunde 489.
Gürtler, Arno, Kindertümliche Faustskizzen 39.
Guthnick, P., Interessante Veränderliche 418.
Gutzmer, A., Ausschuß für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht 27.

H.

Haas, H., Unterirdische Gluten 115.
Haber, F., Elektronenemission bei chemischen Reaktionen 545. 557.
Haberlandt, G., Botanische Tropenreise 218.
Häberle, D., Pfalzerwald 414.
—, Felsenland des Pfälzerwaldes 670.
Haeckel, E., Anthropogenie 102.
Hagenbach, August, Kupfer- und Eisenbogen 634.
Haldane, J. S. s. Douglas, C. Gordon 566.
Hammer, Max, Hertzsche stehende Schwingungen in Luft 267.
Hammer, W., Geschwindigkeit von Wasserstoffkanalstrahlen 635.
— s. Dechend, H. v. 429.
Handlirsch, A., Fossile Insekten 524.
—, Fossile Wespennester 40.
Handovsky, Hans, Kolloidchemie der Eiweißkörper 502.
Hann, Julius, Klimatologie 529.
Hansen, A., Repetitorium der Botanik 50.
Hansen, C. J., Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeere 1910 305.
Harker, A., Ausblicke auf die moderne Petrologie 653.
Harrison, Ross G., Stereotropismus der embryonalen Zellen 665.
Hartmann, M., Bau und Entwickelung der Trichonymphiden 180.
Hartmeyer, R. s. Michaelsen, W. 14. 530.
Hartwich, C., Menschliche Genußmittel 50. 426.
Hartwig, E., Planetendurchmesser 168.
Hasenöhrl, F., Mechanische Wärmetheorie 605.
Hatschek, B., Neues zoologisches System 425.
Hauck, Guido, Malerische Perspektive 270.
Hay, O. P., Fortbewegungsart der Dinosaurier 111.
Heering, L. W., Leitfaden für den naturgeschichtlichen Unterricht 64.
Heilborn, A., Mensch der Urzeit 38.
Heimerl, Anton, Flora von Brixen 555.
Heinricher, E., Lilien, Geschlechtsverhältnisse 567.
Hellmann, G., Beobachtungsgrundlagen der modernen Meteorologie 594.
—, Klima von Berlin 13.
—, Meteorologisches Institut, Bericht 501.
— und Elsner, G. v., Sommerhochwasser der Oder 609.
Helm, Georg, Grundlehren der höheren Mathematik 284.
Hempelmann, Fr., Naturgeschichte von Nereis dumerilii 478.
Henri, Victor, Wirkung violetten Lichts auf Organismen 196.
Hermann, R., Erratische Blöcke im Regierungsbezirk Danzig 488.
Herrmann, W., Alter des mechanischen Gewebesystems bei Setaria 231.
Hertwig, O., Elemente der Entwickelungslehre 374.
Hertz, G., Absorption ultraroter Strahlung durch Gase (O.-M.) 417.
Hertzsprung, E., Lichtschwankung des Polarsterns 452.
Herz, R., Lehrbuch der Chemie nebst Kristallographie und Geologie 438.
Hess, V. F., Absorption der γ-Strahlen in der Atmosphäre 619.
Heyer, R. s. Zsigmondy, R. S. 452.
Hillebrand, W. F., Analyse der Silikat- und Carbonatgesteine 298.
Himmelbauer, A., Chemie und Mineralogie für Gymnasien 593.
Hinrichsen, F. W. und Memmler, K., Kautschuk 142.
Hirt, O., Duftorgane der Neotropiden 190.
Hobbs, W. H., Characteristic of glaciers 616.
—, Erdbeben 142.
—, Inlandeis arktischer Regionen 433.
Höber, Rudolf, Messung der elektrischen Leitfähigkeit in Zellen 255.
Hofender, R., Verzweigte Mooskapseln 132.
Höfer, H., Dynamogeologische Studien 240.
Hoffmann, M. K., Lexikon anorganischer Verbindungen 374.
Hohenzollern, Fürst Wilhelm von, Naturdenkmalpflege in Hohenzollern 402.
Holland, W. J., Restauration sauropoder Dinosaurier 111.
Hopf, L., Stabilität von Flüssigkeitsströmungen 633.
Hoppe, F., Meßinstrumente und Messungen für Wechselstrom 37.
Hori, S., Notwendigkeit des Kalkes für Pilze 153.
Hornaday, Zukunft des amerikanischen Bison 80.
Horton, Frank, Träger positiver Elektrizität, Natur 369.
Hough, S. S., Ziele der Präzisionsastronomie 145.
Howard, W. T., Nuclear budding 178.
Huber, J., Novitates Florae Amazonicae 194.
Huene, F. v., Dinosaurier 55.
Hughes, A. L., Elektronengeschwindigkeit. — Ultraviolettes Licht im Quecksilberbogen 512.
Hulbirt, E. O. s. Richardson, A. W. 369.
Hume, W. F., Ursprung des Niltales 377.
Hüsslin, Otto, Neues System der heimischen Borkenkäfer 658.
Huth, Erich F., Demonstration physikalischer Apparate 634.
Huxley, Thomas H., Grundzüge der Physiologie 217.

I.

Ihering, H. v., Amphibien Brasiliens 87.
—, Fauna der Wälder Brasiliens 552.
—, Melaniiden; Najaden 11.
—, Säugetiere des südlichen Brasilien 361.
Iltis, H., Atavismen bei Zea Mays durch Maisbrand 476.
Ingersoll, R., Dispersion der Metalle im Ultrarot 241.
Irving, A. A., Beginn der Photosynthese und Chlorophyllentwickelung 8.
Issakówitsch, A., Randdrüsen von Porpita 180.
Issatschenko, B., Bakterielles Leuchten von Chironomus 488.
Iwanoff, E., Fruchtbarkeit von Hybriden 256.

J.

Jacoby, Martin, Einführung in die experimentelle Therapie 79.
Jaekel, O., Die ältesten Gliedmaßen der Tetrapoden 283.
—, Diluviales Bruchsystem in Norddeutschland 360.
—, Naosaurus Credneri 296.
—, Paratheria, neue Klasse der Wirbeltiere 238.
Jaquerod, A. und Tourpain, M., Bestimmung von Gasdichten 139.

Jensen, H. und Meijere, J. C. H. v., Nepenthestiere 230.
Jensen, P. B. s. Petersen, C. G. J. 604.
Jentzsch, Elektrischer Heizapparat für Mikroskope 92.
Jesenko, Fr., Abkürzung der Ruheperiode bei Holzgewächsen 603.
Joffé, A., Magnetisches Feld der Kathodenstrahlen 539.
Johnston, H. H., Ausgestorbene Büffel in Algerien 475.
Joly, J., Thoriumgehalt der sedimentären Gesteine 35.
Jörgensen, E., Die Ceratien 244.
Jörgensen, M., Entwickelungsgeschichte des Eierstocksei von Proteus anguineus 180.
Jorissen, W. P. und Woudstra, Wirkung der Radiumstrahlen auf Kolloide 528.
Jüptner, H. v., Das chemische Gleichgewicht 101.

K.

Kaiser, K., Luftstickstoff, Verwendung 48.
Kalähne, Alfred, Mathematisch-physikalische Akustik 178.
Kamenski, S., Ephemeride des Kometen Wolf für 1911 92.
Kammerer, P., Erblichkeit von Abänderungen 6. 20.
Kannegiesser, Friedrich, Flora des Herodot 480.
Katzer, Fr., Eisenerzlagerstätten Bosniens 518.
Kausch, P. s. Beyschag, F. 88.
Kautzsch, K., Chlorophyll (Sammelreferat) 249. 261.
Kawamura, S., Merkwürdige Erkraukung durch giftige Pilze 672.
Kayser, E., Lehrbuch der Geologie 541.
Keferstein, J., Große Physiker 465.
Keith, A., Paläolithische Menschenzähne in Jersey 499.
Keller, H., Werdegang der modernen Physik 554.
Kellog, L., Nagerfauna des Spättertiär in Nebraska 140.
Kerb, Heinz, Nährwert in Wasser gelöster Stoffe 383.
Kerner, Fr. v., Wärmeanomalien und Polverschiebungen 226.
Kienitz-Gerloff, F., Botanisch-mikroskopisches Praktikum 15.
Kiess, C. C., Neuer Komet 376.
Kirchner, O. v., Blumen und Insekten 401.
Kirkby, P. J., Theorie der chemischen Wirkung elektrischer Entladungen in elektrolytischen Gasen 666.
Klebs, G., Nachkommeu künstlich veränderter Sempervivumblüten 75.
Kleiber, J. und Siepert, P., Experimentalphysik und Chemie 271.
Klein, F. und Sommerfeld, A., Theorie des Kreisels 348.
Kleine, F. K. und Taute, M., Trypanosomenstudien 367.
Klinckowström, E. v., Bibliographie der Wünschelrute 617.
Klunzinger, C. B., Belehrender Begleiter für Aquarien- und Terrarienfreunde 78.
Knoop, E., Physiologischer Abbau der Säuren und Synthese einer Aminosäure im Tierkörper 93.
Knopf, A., Mutmaßliche Landverbindung zwischen Asien und Nordamerika 255.
Knortz, K., Reptilien und Amphibien in Sage und Sitte und Literatur 555.
Knowlton, F. H., Mesozoische und tertiäre Floren 443.
Kobelt, W., Nilrätsel 513.
Kobert, R., Pharmakobotanisches aus Rostocks Vergangenheit 645.
Kobold, H., Elemente des Kometen 1911g 544.
Koenigsberger, Joh., Alter der Erde 185.
—, Minerallagerstätten und Gesteinsmetamorphismus in den Alpen 647.
—, Physikalische Messung chemischer Affinität 617.
— und Kutschewski, J., Heliumkanalstrahlen, α-Strahlen und Heliumatom, Affinität der Atome zum Elektron 641.
— —, Lichtemission der Kanalstrahlen 34.
— und Mühlberg, M., Messungen geothermischer Tiefenstufen 405.
Koidzumi, G., Plantae Sachalinenses 154.
König, W., Kundtsche Staubfiguren 618.
Köppen, W., Verschiebung der Atmosphäre im Jahreslaufe 169.
Koppe, M., Bahnen der beweglichen Gestirne 1911 270.
Kossel, A., Chemische Beschaffenheit des Zellkerns 221.
Kossinna, G., Homo aurignacensis 410.
Kostinski, S., Schwache Sterne mit großer Eigenbewegung 52.
—, Lichthof der Nova Lacertae 452.
Koto, B., Goldlagerstätte in Korea 165.
Kotte, Erich, Lehrbuch der Chemie 310.
Kottgardt, K., Kathodenfall in Argon 281.
Kowalewski, Gerhard, Analysis des Unendlichen, Probleme 12.
Kowalsky, J. v., Phosphoreszenz bei niedriger Temperatur 203. 582.
Krämer, Hans, Mensch und Erde 491.
Kranz, W., Vulkanismus und Tektonik 562.
—, Zur geologischen Karte Südwestdeutschlands 75.
Kräpelin, K., Leitfaden für den botanischen Unterricht 64.
—, Naturstudien aus fernen Zonen 363.
Krass und Landois, Lehrbuch für den botanischen Unterricht. — Pflanzenreich in Wort und Bild 64.
—, Mineralreich in Wort und Bild 490.
Kraus, G., Boden und Klima auf kleinstem Raum (Wellenkalk) 631.
Kremann, R., Thermische Analyse für chemische Verbindungen 191.
Krenkel, E., Geologie von Britisch Ostafrika 446.
—, Geologie des zentralen Ostafrika 291.
Krümmel, Otto, Ozeanographie 515.
Kuhlmann, W. s. Floericke, K. 491.
Kuhn, Ph. s. Schuberg, A. 384.
Kuhnert, W., Farbige Tierbilder 235.
Künkel, Karl, Vererbungsgesetz bei Nacktschnecken 659.
Kurnakow, N., Puschin, N. und Senkowsky, N., Elektrische Leitfähigkeit und Härte von Silber-Kupferlegierungen 126.
Kuschakewitsch, S., Keimdrüsen von Rana esculenta 192.
Kutschewsky, Jos. s. Koenigsberger, Joh. 34. 641.

L.

Lampert, K., Abstammungslehre 143.
Landois, H. s. Krass, M. 490.
Lang, A., Herzschlag von Helix pomatia während des Winterschlafes 206.
Lang, R., Vindelizisches Gebirge zur Keuperzeit 342.
Langevin, P., Elektrische und magnetische Doppelbrechung 23.
Larsen, E. S. s. Wright, F. F. 111.
Lattey, Robert Tabor, Einfluß des Wasserdampfes auf Ionengeschwindigkeit 162.
Launhardt, Am sausenden Webstuhl der Zeit 244.
Lawson, A. Anstruther, Nukleare Osmose als Faktor bei der Kernteilung 656.
Lebedeff, W., Trypanosoma rotatiuium 180.
Leche, W., Mensch, Ursprung und Entwickelung 466.
Léger, Louis, Schlammgeschmack der Süßwasserfische 184.
Lehmann, Ernst, Anaerobes Wachsen höherer Pflanzen 320.
Lehmann, H., Lumineszenzanalyse 606.
Lehmann, O., Kristallisationsmikroskop 115.
—, Kristallinische und amorphe Flüssigkeiten 635.
—, Die neue Welt der flüssigen Kristalle 669.
Lehrs, P., Lacerta Fraasii 193.
Leick, W., Praktische Schülerarbeiten in der Physik 128.
Leimbach, Gotthelf s. Löwy, Heinrich 59.
Leiser, R., Elektrische Doppelbrechung der Gase 605.
Lenard, P., Äther und Materie 3. 17.
— und Ramsauer, C., Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Gase 289.
Lenicque, H., Géologie nouvelle 489.
Lenz, F., Durchbruch der Seitenwurzeln 424.
Leonhardt, E. E., Süßwasseraquarium 503.
Lepape s. Moureu 404. 480.
Lepkowski, W. v., Kritische Erscheinungen in Lösungen 281.
Lepsius, R., Die diluviale Eiszeit in den Alpen 422.
Leverett, F., Geschichte der Großen Seen 314.
Lewitzky, S., Chondriosomen in pflanzlichen Zellen 188.
Lichtenstadt, Leo s. Meisenheimer, Jacob 295.
Liebreich, Erik, Änderung der Brechungsexponenten mit der Temperatur 306.
Liesegang, R. E., Entstehung der Achate 203.
Lieske, Rudolf, Spirophyllum ferrugineum, Eisenbakterium 431.
Lindemann, B. s. Floericke, K. 491.
Lindner, Paul, Atlas der Gärungsorganismen 116.
—, Ernährung der Hefe mit Alkohol 608.
Link, E., Alge in der Haut von Fischen 476.
Linossier, G., Einfluß des Eisens auf die Sporenbildung 452.
Lippmann, Edmund O. v., Vorkommen von d-Galaktose 241.
Lippmann, G., Kontaktelektrizität, Versuche 248.
Lloyd, C. G., Pilz der Sumpfzypresse 544.
Löbner, M., Tripelbastard von Lobelia 236.
Loeb, Jacques, Bedeutung der Tropismen für Psychologie 95. 107.
—, Chemische Entwickelungserregung im tierischen Ei 170.
Loescher, Fritz, Bildnisphotographie 375.
Loew, Pflanzenkunde 64.
Loewy, A. s. Caspari 648.
Lohmann, H., Nannoplankton 589.
Lommel, E. v., Experimentalphysik 165.
London, E. S., Radium in Biologie und Medizin 554.
Lonsdale, J. J., Ionisation durch fallende Tropfen 60.
Loomis, F. B., Kamele der Harrisonschichten 332.
—, Neue Gattung von Pekkaris 308.
Lorentz, H. A., Sichtbare und unsichtbare Bewegungen 26.
Losanitsch, S. H., Elektrosynthesen 282.
Lovell, John H., Farbensinn der Honigbiene 168.
Löwy, Heinrich, Fizeausche Methode zur Erforschung des Erdinnern 632.

Löwy, Heinrich und Leimbach, Gotthelf, Elektrodynamische Erforschung des Erdinnern 59.
Ludendorff, H., Massen spektroskopischer Doppelsterne 468.
Lull, R. S., Aufstellung des Stegosaurus ungulatus 229.
Lütgens, R., Verdunstung auf dem Meere 533.
Luther, R. s. Abegg, R. 644.
Lutz, Carl, Reizbare Narben 420.

M.

Maas, O., Involutionserscheinungen bei Schwämmen 206.
Mache, Heinrich, Verdunstung des Wassers 267.
Magi, W. F., Meteorkrater, Arizona 421.
Magnus, R., Regelung der Bewegungen durch das Zentralnervensystem 212.
Makower, Walter s. Russ, Sidney 151.
Mameli, Eva und Pollacci, Gino, Assimilation des freien Stickstoffs 484.
— —, Sterilisieren lebender Pflanzen 144.
Manchot, W., Kupferbindungen des Acetylens 582.
Mann, Gase der Sprengungen in Bergwerken 468.
Mansfeld, G., Motorische Acceleration des Herzens 176.
Marc, R., Adsorption an Kristallen 382.
Marchlewski, L., Chlorophyll 249. 261.
Marcus, H., Entwickelung des Kopfes von Gymnophionen 193.
Mareš, F., Protoplasmastoffwechsel und Purinbildung 157.
Markwald, W. uud Russel, Al. S., Radiumgehalt der Uranerze 330.
Martiny, R., Kulturgeographische Wanderungen im Koblenzer Gebiet 477.
Massart, Jean, Géographie botanique de la Belgique 386.
—, Hexenringe 260.
Matruchot, Louis s. Bonnier, Gaston 412.
Matthew, W. D., Haltung der sauropoden Dinosaurier 111.
—, Osteologie von Paramys und Verwandtschaften der Ischyromyiden 173.
—, Raubtiere und Insektenfresser aus den Bridger Becken 148.
—, Schädel von Apternodus 190.
—, Stammesgeschichte der Katzen 136.
Matula, J., Funktionen des Zentralnervensystems der Insekten 264.
Mauguin, Optische Eigenschaften flüssiger Kristalle 633.
May, W., Ernst Haeckel 671.
—, Kants Stellung zum Deszendenzproblem 308.
Mayer, A., Spiegelreflexkamera 66.
Mayr, M., Morphologie des Böhmerwaldes 294.
Mazé, P., Keimung der Samen, Herbeiführung und Gegenwirkung 177.
McGregor, J. H., Phytosaurier 55.
Meijere, J. C. H. de s. Jensen, H. 230.
Meisenheimer, Jacob und Lichtenstadt, Leo, Optisch-aktive Verbindungen des Phosphors 295.
Meissner, O., Sonnenfleckenhäufigkeit und Klima von Berlin 596.
Meitner, Lise, Radioaktive Eigenschaften der Thoriumreihe 353.
Melander, G., Lichtemission bei niederen Temperaturen 318.
Memmler, K. s. Hinrichsen, F. W. 142.
Meneghini, D. s. Bonni, G. 526.
Menke, H., Periodische Bewegungen 457.
Mercanton, P., Magnetismus der Diabase Spitzbergens 195.
Merczyng, H., Elektrische Dispersion von Wasser und Äthylalkohol 498.
Merlin, E. et Somville, O., Liste des Observatoires magnétiques 25.
Merriam, J. und Sinclair, W., Tertiäre Faunen des John-Day-Gebietes 423.
Messerschmitt, J. B., Der Sternenhimmel 216.
—, Luftelektrische Arbeiten in Samoa (O.-M.) 365.
—, Magnetische Beobachtungen in Samoa (O.-M.) 273.
Meunier, A., Microplancton des mers de Barents et de Kara 656.
Meyer, G., Kapillaritätskonstante von Amalgamen 617.
Meyer, Julius, Allotropie der chemischen Elemente 165.
Meyer, O. E., Arktische Meere in paläozoischer Zeit 470.
Michaelson, W. und Hartmeyer, Fauna Südwestaustraliens 14. 530.
Michelis, A., Abstammuug und Kultur unserer ältesten Vorfahren 299.
Michelson, A. A., Lichtwellen und ihre Anwendung 437.
—, Metallische Farben von Vögeln und Insekten 527.
Mie, Gustav, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus 37.
Miehe, H., Eiweißdrüsen bei Ardisia crispa 643.
Miethe, A. und Seegert, B., Färbungsverschiedenheiten der Mondoberfläche 312.
— —, Mondaufnahmen im Ultraviolett und im Rot 208.
Milch, L., Wesen und Entstehung der kristallinen Schiefer 94.
Miller, Edwin C., Ursprung der Chloroplasten in Kotyledonen 500.
Miller, L. H., Fossiler Pfau und neue Vogelgattung von Rancho La Brea 215.
Millikan, R. A., Isolierung des Ions: Stokessches Gesetz 85.
Minchin, E. A., Parasites in rat-flea 180.
Minot, Charles Sedgwick, Literarische Hilfsmittel der Physik 628.
Missbach, Robert, Pflanzensammler 581.
Mitchell, S. A., Dreifaches Sternsystem im Herkules 28.
Miyoshi, M., Einfluß der Witterung auf Blutungsdruck 352.
—, Tropische Laubblätter 137.
Mochi, A., Diprothomo 397.
Moedebeck, Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer 297.
Mohr, Ernst, Rechnen bei chemischen Arbeiten 47.
Molisch, Hans, Erfrieren der Pflanzen 604.
—, Fällung des Eisens durch Licht und grüne Pflanzen 256.
—, Heliotropismus im Radiumlicht 576.
—, Wirkung des Tabakrauchs auf Pflanzen 356.
Morgan, C. Lloyd, Instinkt und Gewohnheit 95. 107.
Morgan, Th. H., Experimentelle Zoologie 102.
Moritz, K., Gleichstrommaschinen 101.
Moroff, Th., Vegetation und Reproduktion bei Thalassicolla 179.
Moulin, M. s. Bauer, E. 214.
Moultou, F. R., Einfluß der Astronomie auf die Mathematik 389.
Moureu, Ch. und Lepape, A., Verhältnis von Krypton zu Argon 404.
— —, Verhältuis des Argon zum Stickstoff 480.
Muckermann, H., Grundriß der Biologie 116.
Mühlberg, M. s. Koenigsberger, J. 405.
Mühlmann, M., Altern und physiologischer Tod 49.
Mulder, M. E., Neue Hypothese über einzelne Typen veränderlicher Sterne 357.
Müller-Thurgau, H., Infektion der Weinrebe 476.
— und Schneider-Orelli, O., Lebensvorgänge ruhender Pflanzenteile 87.
Müller-Uri, R., Neue physikalische Apparate 632.
Muschler, R. s. Floericke, K. 491.
Mylius, F., Verwitterung des Glases 24.

N.

Nadson, G. A., Mastigocoleus testarum im Süßwasser 362.
—, Wirkung des farbigen Lichtes auf Stichococcus 384.
— und Adamovic, S. M., Bacillus mycoides, Entwickelung und Stoffwechselprodukte 541.
Nagel, W., Handbuch der Physiologie des Menschen 64.
Nalepa, Cl., Eriophyiden, Gallmilben 386.
Nath, M. und Kleiber, J., Physik 271.
Natbansohn, A., Stoffwechsel der Pflanzen 335.
—, Tier- und Pflanzenleben des Meeres 38.
Natorp, Paul, Logische Grundlagen exakter Wissenschaften 464.
Neesen, F., Ätherkalorimeter 634.
Neger, F. W., Ambrosiapilze 242.
—, Heimat der Araucarie 15.
Nemeč, B., Nematodenkrankheit der Zuckerrübe 398.
Nernst, Feste Stoffe bei tiefen Temperaturen 617.
Niemann, G., Das Mikroskop bei pflanzenanatomischen Untersuchungen 671.
Nieuburg, Wilhelm, Nutationsbewegung junger Windepflanzen 297.
Nimführ, Raimund, Leitfaden der Flugtechnik und Luftschiffahrt 164.
Noetling, F., Alter der Tasmanischen Menschenrasse 553.
Nusselt, Wilhelm, Wärmeübergang in Rohrleitungen 474.

O.

Ohmann, O., Leitfaden der Chemie und Mineralogie 425.
Ohno, N., Gasausscheidung aus den Blättern von Nelumbo 36.
Olbricht, K., Exarationslandschaft 346.
Oppenheimer, Carl, Fermente und ihre Wirkungen 78.
Orléans, Duc d', Campagne arctique de 1907 656.
Orlich, E., Kapazität und Induktivität 14.
Ortmann, A. E., Doppelter Ursprung mariner Polarfaunen 99.
Osborn, H. F., Age of Mammals 234.
—, Diapsiden in Synapsiden 55.
Ostenfeld, C. H., Thorosphaera 258.
Osterwalder, A., Kernobstbäume 164.
Ostwald, Wilhelm, Einführung in die Chemie 349.
—, Die Forderung des Tages 332.
Overton, James Bertram, Transpiration und Saftsteigen 327.
Owen, Gwilym und Pealing, Harold, Kondensationskerne in Joddampf durch Licht 475.

P.

Paal, C., Einfluß fremder Stoffe auf Katalysatoren 383.
Pahlen, E. v. d., Ausmessung von Spiralnebeln 324.
Palisa, J., Merkwürdige Planetenentdeckung 544.
—, Planetoid oder Komet? 556.

Papanicolau, G., Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden 268.
Parnas, Jacob, Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung 5.
Pascher, Ad., Chrysomonaden 167.
—, Neue tentakeltragende Chrysomonade 448.
Paschinger, V., Schneegreuze und Klima 266.
Paulcke, W., Tektonische Experimente (Faltungen und Überschiebungen) 646.
Pauli, W. E., Ultraviolette und ultrarote Phosphoreszenz 640.
Pealing, Harold s. Owen, Gwilym 475.
Pearl, R. und Surface, F. M., Maiszuchtversuche 269.
— —, Vererbung farbigen Gittermusters bei Hühnern 296.
Peklo, J., Pflanzliche Aktinomykosen 464.
Penard, F. P. und A. P., De Vogels van Guyana 518.
Penck, W., Geologie der Euganeen 176.
Peppler, W., Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre (O.-M.) 337.
Pérez, J., Annäherung der Geschlechter bei gewissen Dipteren 435.
Perot, A., Spektroskopie des Sonnenlichts 655.
Perrin, J., Brownsche Molekularbewegung 582.
Peters, Hermann, Der eigentliche Erfinder des europäischen Porzellans 208.
Peters, J., Siebenstellige Logarithmentafel 477.
Petersen, C. G. J. und Jensen, P. B., Animal life of the sea bottom 604.
Peterson, O. A., Miozäne Raubtiere von Nebraska 373.
Pfleiderer, Georg, Wärmeleitung von Metallpulver 125.
Phillips, T. E. R., Verschiebung des roten Flecks auf dem Jupiter 288.
Plate, L., Vererbungstheorie und Deszendenzlehre 193.
Plotnikow, Joh., Photochemie 362.
Plummer, H. C., Kugelförmige Sternhaufen 220.
Plüss, B., Unsere Bäume und Sträucher 39.
Pochettino, A., Kathodische Lumineszenz in Mineralien 614.
Pohl, R. und Pringsheim, H., Lichtelektrischer Effekt an K-Hg-Legierungen 74.
Pohlig, H., Abstammungslehre und Erdgeschichte 502.
Politis, Joannes, Anthocyanbildende Zellkörper 593.
Pollacci, Gino s. Mameli, Eva 144. 484.
Poole, Horace H., Wärmeentwickelung der Pechblende 295.
Popoff, M., Zur Chromidialfrage 178.
Popta, C. M. L., Luftblase der Fische 83.
Porsch, Otto, Ephedra campylopoda 127.
Porter, Alfred W., Wärmeabgabe geschützter Röhren 8.
Pougnet, Ultraviolettes Licht und Kumarinpflanzen 92.
Pringsheim, H., Variabilität niederer Organismen 490.
— s. Franck, J. 456.
— s. Pohl, R. 74.
Promsy, Einfluß der Azidität auf Keimung 321.
Prowazek, S. v., Einführung in die Physiologie der Einzelligen 349.
Pržibram, H., Experimentalzoologie. Biologische Versuchsanstalt 102.
Puschin, N. s. Kurnakow, N. 126.
Pütter, August, Stoffwechsel der Aktinien 446.

Q.

Quénisset, Neuer Komet 520.

R.

Ramann, E., Bodenkunde 194.
Ramsauer, C., Wirkung ultravioletten Lichtes auf Gase 619.
— s. Lenard, P. 289.
Ramsay, Sir William s. Gray, R. Whytlaw 409.
—, Orogenesis und Klima 121.
Ravenna, C. und Zamorani, A., Blausäure keimender Samen 113.
— s. Ciamician, Giacomo 540.
Rebenstorff, Physikalisches Experimentierbuch 465.
Regen, J., Graphische Untersuchung der Insektenatmung 397.
Reichenheim, O., Spektra der Anodenstrahlen 110.
Reichert, Karl, Neue Beleuchtungseinrichtung 633.
Reid, Clement, Pflanzenwelt Britanniens und Eiszeit 548.
Reinganum, Max, Streuung und photographische Wirkung der α-Strahlen 635.
Reinhardt, L., Kulturgeschichte der Nutzpflanzen 375.
Reinkober, Otto, Absorption und Reflexion ultraroter Strahlung durch Quarz, Turmalin, Diamant 395.
Remelé, A., Dunkle Strahlungen 606.
Resvoll, Th. R., Winterknospen der norwegischen Gebirgsweiden 25.
Reukauf, E., Mikroskopische Kleinwelt unserer Gewässer 616.
Reuter, F., Fremdländische Zierfische 414.
Rhumbler, Ludwig. Geweihwachstum der Hirsche 340.
—, Nomenklatur, Weiterbildung 514.
Riccò, A., Komet 1910a 272.
Richards, Th. W., Eigenschaften der Elemente 481. 494.
Richardson, O. W., Thermoionen der Alkalisulfate 203.
— und Cooke, H. C., Wärmeentwickelung durch Elektronenabsorption 409.
— und Hulbirt, E. O., Ladung der Ionen glühender Körper 369.
Richter, M. M., Lexikon der Kohlenstoffverbindungen 26.
Richter, Oswald, Horizontale Nutation 332.
Richters, F., Faune des mousses 657.
Righi, Augusto, Kometen und Elektronen 436.
—, Ionisation durch Magnetfeld 383.
Ritter, G., Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkernes 293.
Robinson, H. H., Erosionszyklus im Cañondistrikt 282.
Roe, E. D. und Graham, W. P., Neue Theorie der Kometen 301.
Roland, Termitenhau und Ziegelbrennerei 620.
Roozeboom, W. H. Bakhuis, Phasenlehre, heterogene Gleichgewichte 502.
Rubens, H., Absorption langwelliger Wärmestrahlen durch Gase 618.
—, Langwellige Reststrahlen des Kalkspats 254.
— und Baeyer, O. v., Langwellige Strahlen der Quecksilberlampe 344. 551.
— s. du Bois, H. 565.
— und Wood, R. W., Isolierung langwelliger Wärmestrahlen 174.
Rudge, Douglas, Tribolumineszenz des metallischen Urans 324.
Rudinger, K. s. Saxl, P. 26.
Rudzki, M. P., Physik der Erde 399.
Rumpf, Erich, Wasserstoffabsorption der Kathoden 345.
Runge, C., Radioaktivität der Luft auf dem Meere 504.
Russ, Sidney und Makower, Walter, Elektrostatische Ablenkung der Radium-Rückstoßteilchen 151.
Russel, Alexander und Soddy, Frederik, γ-Strahlen von Thorium und Aktinium 446.
— s. Markwald, W. 330.
Russel, H. N., Doppelsternsystem Krüger Nr. 60 80.
Rutherford, E., Streuung der α- und β-Strahlen. Struktur des Atoms 601.
— s. Geiger, Hans 46.
Růžička, v., Chromatin und Plastin 179.

S.

Sachs, St., Wirkung ultravioletten Lichtes auf Gase 289.
Sagnac, G., Äther und Erdbewegung 551.
Salles, Edouard, Diffusion von Gasionen 150.
Salomon, W., Lazerationssphäroide 647.
—, Liasammonit in kristallinen Gesteinen des Gotthardmassivs 646.
Samojloff, A., Elektrokardiogramme 218.
Sapper, K., Gegenwärtiger Stand der Vulkanforschung 217.
Sarasin, F., Geschichte der Tierwelt von Ceylon 667.
Sasaki, C., Schlechtendalia chinensis 193.
Sauer, Zugstraße der westdeutschen Störche 52.
Saxl, P. und Rudinger, K., Biologie des Menschen 26.
Schaeff, E., Wildlebende Säugetiere Deutschlands 503.
Schäffer, C., Naturparadoxa 519.
Schaffnit, E., Einfluß niederer Temperaturen auf die Pflanzenzelle 447.
—, Swensitzky und Schlemm, H., Der Hausschwamm 103.
Scharfenberg, U. v., Eibildung und Generationswechsel von Daphnia magna 204.
Schaum, Karl, Leistungen und Aufgaben der wissenschaftlichen Photographie 29. 41.
Schaumasse, Neuer Komet (1911 h) 660.
Schaxel, J., Eibildung der Meduse Pelagia 179.
Scheel, Karl, Längenänderungen von Mauerwerk (O.-M.) 591.
Scheel, Literarische Hilfsmittel der Physik 628.
—, Praktische Metronomie 385.
—, Spezifische Wärme der Luft 634.
Scheffers, Georg, Lehrbuch der Mathematik 669.
Schepotieff, A., Niedere Insekten, Protapteron 424.
Schettler, R. und Eppler, A., Chemie und Mineralogie für Mädchenschulen 192. 477.
Schilling, C., Bekämpfung der Mückenplage 438.
Schleip, W., Auleitung zum Studium niederer Tiere 451.
—, Farbwechsel von Dixippus morosus 163.
Schlemm, H. s. Schaffnit, E. 103.
Schmauss, A., Münchener Registrierballonfahrten 1910 280.
Schmeil, Lehrbuch der Botanik 64.
Schmid, Bastian, Naturwissenschaftliche Schülerbibliothek 465.
—, Wirkung von Veronal und Trional auf Fische 578.
Schmidt, E. W. Aquarium 503.
Schmidt, H., Notiz- und Merkbuch für Photographierende 322.
Schmitt, A., Ursprung des Menschen 490.
Schmitz, Ernst s. Embden, Gustav 152.
Schneider, K. C., Chromosomengenese 179.

Schneider, K. C., Vorlesungen über Tierpsychologie 95.
Schneider-Orelli, O. s. Müller-Thurgau, H. 87.
—, Fäulnispilze des Lagerobstes 627.
Schön, Arnold, Chordotonalorgan bei Bienen und Ameisen 540.
Schreber, K., Reisegeschwindigkeit und Eigengeschwindigkeit der Luftschiffe 76.
Schreiner, Oswald und Sullivan, M. X., Reduktion durch Wurzeln 347.
Schtschelkornowzew, J. P., Männliche Geschlechtsorgane von Chelifer und Chernes 192.
Schuberg, A. und Kuhn, Ph., Krankheitsübertragung durch einheimische Insekten 384.
—, Zoologisches Praktikum 154.
Schulz, Paul F. F., Häusliche Blumenpflege 130.
Schulze, F. A., Wärmeleitfähigkeit von Edelmetallegierungen 635.
Schulze, F. E., Primatium genera et subgenera 580.
—, Das Tierreich 670.
Schulze, F. W. O., Dünenbuch 48.
Schuster, Arthur, Ursprung der magnetischen Stürme 474.
Schwalbe, G., Morphologie südamerikanischer Primatenformen 397.
— s. Elsner, G. v. 13.
Schwangart, Traubenwickler 193.
Schwann, Th., Übereinstimmung im Bau von Tier und Pflauze 166.
Scott, G. G. und White, G. F., Durchlässigkeit der Kiemenmembranen gegen Salze 153.
Seeger, Rudolf, Assimilation von Euphrasia und Transpiration der Rhinantheen 283.
Seegert s. Miethe 208. 312.
Seewarte, Deutsche, Stürme an der deutschen Küste 1896—1905 242.
—, Temperatur, Salzgehalt und Gezeitenströmungen der Nordsee 73.
Sellards, E. H., Permische Insekten 524.
Semenov-Tian-Shanski, A., Taxonomische Grenzen der Art 166.
Semon, R., Die Vererbung erworbener Eigenschaften 233.
Senkowsky, N. s. Kurnakow, N. 126.
Seward, A. C., Jurassische Flora von Yorkshire 331.
Shaler, M. K. s. Ball, S. H. 210.
Siepert, P. s. Kleiber, J. 271.
Sievers, Wilhelm, Vergletscherung Südamerikas 573. 585.
Simpson, G. C. und Wright, C. S., Elektrizität über dem Ozean 626.
Siuclair, W. J., Edentatenartige Reste aus den Mascallschichten von Oregon 319.
— s. Marriani, J. 423.
Slipher, V. M., K-Linie im Spektrum von Sternen 404.
Smalian, K., Grundzüge der Pflanzenkunde. — Leitfaden der Pflanzenkunde 64.
Smith, A. M. s. Blackman, F. Frost 392.
Smoluchowsky, Maryan v., Wärmeleitung pulverförmiger Körper 421.
Sobotta, J., Paläontologie und Abstammungsproblem des Menschen 322.
Soddy, Frederik s. Russel, Alexander 446.
Sokolowsky, A., Affe und Mensch 258.
Solger, F., Dünenbuch 48.
Sommer, Fritz s. Bredig, G. 462.
Sommerfeld, A., Struktur der γ-Strahlen 469.
— s. Klein, F. 348.
Sommerfeldt, E., Kristallgruppen 425.
—, Entbehrlichkeit der Hypothese der Polverschiebungen 139.
Somville, O. s. Merlin, E. 25.
Speiser, P., Dünenbuch 48.
Spencer, J. W., Fossile Säugetiere auf Kuba 463.
—, Niagarafälle 602.
Sperber, Joachim, Leitfaden anorganische Chemie 153.
Sperlich, A., Blattgelenke 90.
Speter, Max, Lavoisier und seine Vorläufer 285.
Spethmann, H., Bodenzusammensetzung der baltischen Depression 204.
Spisar, Karl, Physiologie der Cuscuta Gronovii 100.
Staff, H. v., Flußsystem und Landschaftsbild des Böhmerwaldes 134.
—, Flußsystem des Zackens 371.
Stark, J., Prinzipien der Atomdynamik 541.
Starke, Hermann, Experimentelle Elektrizitätslehre 373.
Steche, C., Knospungsgesetz von Physalia 193.
Steinach, E., Geschlechtstrieb und Keimdrüsen 71.
Steinbeck, Eugen s. Abderhalden, Emil 47.
Steinbrinck, C., Formänderungen und Bewegungen pflanzlicher Organe bei Wasserverlust (O.-M.) 197.
Steinmann, G., Eiszeit und vorgeschichtlicher Mensch 205.
—, Kambrische Fauna 252.
—, Phylogenie der Belemnoiden 319.
—, Serpentinkontakt im Oberengadin 646.
Steinmann, P., Einfluß des Ganzen auf Regeneration der Teile 206.
Stempell, Walter, Leitfaden für mikroskopisch-zoologisches Praktikum 555.
Steubing, W., Fluoreszenz und Bandenspektra des Sauerstoffs 98.
Steuer, A., Planktonkunde 519.
Stifler, W. W., Elektrische Isolatoren bei hohen Temperaturen 655.
Stille, H., Geologische Charakterbilder 101.
Stoklasa, Julius, Biochemischer Kreislauf des Phosphations im Boden 450.
— und Zdobnitzky, Wenzel, Photochemische Synthese von Kohlenhydraten 209.
Stopes, M. C., Unterkretazeische Angiospermen 269.
Storey, J. und Wilson, R., Spektroskopische Bestimmung der Sonnenrotation 440.
Stratton, Spektrum der Nova Lacertae 584.
Strauch, Fr. W. s. Abderhalden, Emil 552.
Streintz, F., Widerstand zwischen Metall und Kristall 618.
Stremme, H., Säugetierfauna der Pithecanthropusschichten 346.
Stromer, E., Gebiß der Lepidosirenidae 193.
—, Relikte im indopazifischen Gebiet 410.
Strömgren, Elis, Kosmogonie der Kometen 237.
Ströse, K., Chemie und Mineralogie 466.
Strutt, R. S., Chemisch aktive Stickstoffmodifikation 624.
—, Heliumgehalt und Alter von Mineralien 16. 120.
Stuhlmann, Otto, Photoeffekt bei einfallendem und durchgehendem Licht 125.
Sullivan, M. X. s. Schreiner, Oswald 347.
Supino, Felice, Winterschlaf der Karpfen 520.
Surface, F. M. s. Pearl, R. 269. 296.
Süring, R., Moedehecks Taschenbuch für Flugtechniker 297.
Svedberg, The, Bewegungen gelöster Moleküle 228.
Swarczewsky, B., Lankesteria 181.
Swensitzky, J. s. Schaffnit, E. 103.
Sylvén, Nils, Bestäubungsversuche mit Kiefer und Fichte 191.
Szymanski, J. S., Verhältnisse der verschiedenartigen Reize 239.

T.

Take, E., Alterungen und Umwandlungen Heuslerscher Bronzen 505. 521.
Tandler, Julius, Geschlechtsdrüsen und Geweihbildung 372.
Tangl, Karl, Oberflächenspannung zwischen fest-flüssig 344.
Taute, M. s. Kleine, F. K. 367.
Taylor, F. B., Tertiärer Gebirgsgürtel und Bauplan der Erde 325.
Terra, P. de, Menschliches Gebiß und Vertebratenzähne 478.
Thesing, C., Experimentelle Biologie 363.
Thienemann, J., Dünenbuch 48.
Thirkill, H., Natur der Magneto-Kathodenstrahlen 9.
Thomas, Fr., Blitzähnliches Aufleuchten feuerroter Blüten 68.
Thomson, J. J., Neue Methode chemischer Analyse 493.
Thornton, W. M., Kugelblitze 409.
Tian, U., Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd durch Licht 189.
Tobler, F., Ernährung der Flechten 309.
Tobler, Gertrud und Tobler, Friedrich, Natur und Auftreten von Carotinen 216.
Tourpain, M. s. Jaquerod, A. 139.
Townsend, John S., Ladungen von Gasionen 578.
Trabert, W., Lehrbuch der kosmischen Physik 568.
—, Luftdruck und Temperaturverhältnisse 53.
Trautz, M., Gewinnung von Erdalkalimetallen durch Schmelzelektrolyse 583.
Trendelenburg, W., Reizlose Ausschaltungsversuche am Zentralnervensystem 276.
Trier, G. s. Winterstein, E. 114.
Trojan, Johannes, Aus dem Reiche der Flora 103.
Tromp de Haas, W. R., Zusammensetzung des Milchsaftes 278.
Tröndle, A., Einfluß des Lichtes auf Permeabilität der Plasmahaut 123.
Tschermak, A. v., Einfluß der Bastardierung auf Kauarienvogeleier 215.
Tschermak, A. Edler von Seysenegg, Sehen der Wirbeltiere 192.
Tschirch, A., Feigenbäume Italiens 379.
Tschirwinsky, P., Granite und Greisen 465.
Turner, H. H., Schwache Sterne mit großer Eigenbewegung 52.

U.

Uexkull, J. v., Umwelt und Innenwelt der Tiere 95. 107.
Uhlig, V., Fauna der Spitischiefer 127.
Ulmer, F., Signale in Krieg und Frieden 299.
—, Der Name Telephon 584.
Usslepp, Karl, Stärkescheiden in oberirdischen Pflanzenteilen 141.

V.

Vanderlinden, E., Periodische Vegetationserscheinungen und klimatische Variationen 159.
Vaney, Clément, Entwickelung der Rinderbiesfliege 257.
— s. Conte, A. 331.
Verschaffelt, Ed., Nahrungsauswahl herbivorer Insekten 319.

Verschaffelt, Ed., Wasserabsorption der Cucurbitaceensamen 410.
Versluys, J., Sauropode Dinosaurier Pflanzenfresser 435.
Verson, E., Häutung von Bombyx mori 564.
—, Ruhestellung der Stigmen der Seidenraupe 47.
Verworn, M., Entwickelung des menschlichen Geistes 129.
Verzár, F., Muskelermüdung (Sammelreferat) 508.
—, Nachruf auf Angelo Mosso † 117.
—, Spezifisch - dynamische Wirkung der Nahrungsmittel (Sammelreferat) 536.
Vignon, Léo, Chemische Affinität bei Adsorptionserscheinungen 110.
Vinson, Reifebeschleunigung durch chemische Mittel 388.
Vles, F. s. Alliaud, C. 556.
Vogel, Richard, Innervierung der Schmetterlingsflügel 615.
Vogt, J. H. L. s. Beyschlag 88.
Voigt, A., Pflanzengeographie 64.
Voigt, Woldemar, Kristallphysik 413.
—, Konzentrationsänderungen magnetischer Salze im Magnetfelde 370.
Volkmann, Paul, Erkenntnistheorie und Geistesleben 141.
Volkmann, Wilhelm, Praxis der Linsenoptik 477.
Vouk, V., Rhythmik der Protoplasmaströmung 319.

W.

Wachsmuth, Franz s. Abderhalden, Emil 552.
Wagner, Adolf, Fleischfressende Pflanzen 414.
Wahl, B., Dalyelliden und Umagilliden 192.
Wahnschaffe, F., Erratische Blöcke in Norddeutschland 101.
Wälde, Adolf, Pilzbüchlein 451.
Walden, P., Geschichte der Lösungstheorien 322.
Walker, J., Lösungstheorien 661.
Wallot, J., Elektrische Drahtwellen 619.
Walther, J., Lehrbuch der Geologie von Deutschland 129.
Wanner, J., Echinoderm aus dem Perm 463.
Warburg, Emil, Lehrbuch der Experimentalphysik 100.
Wartenberg, H. v., Ultraviolettabsorption des Sauerstoffs 214.
Weber, Heinrich, Enzyklopädie der elementaren Algebra und Analysis 62.
—, Partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik 258.
Wedekind, E., Magnetische Eigenschaften der Vanadiumverbindungen 583.
—, Stereoisomerie bei asymmetrischem Stickstoff und Kohlenstoff 581.
Weinland, E. s. Yoshida, T. 207.
Weinschenk, Ernst, Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops 205.
Weir, James R., Kalkbedarf höherer Pilze 532.
Weisbach, Franz, Durchlässigkeit, Reflexion und Absorption des Schalles 140.
Weiss, E., Eigenbewegungen der Fixsterne 312.
Weiss, Pierre, Das Magneton 605.
Wellisch, M., Transport des aktiven Niederschlags 485.
Wenz, Wilhelm, Schallgeschwindigkeit in Kaliumdampf 189.
Werner, Alfred, Asymmetrisches Kobaltatom 535.
—, Spiegelbildisomere Verbindungen der Metalle 583.
Werner, F., Amphibien und Reptilien 580.
Wesenberg-Lund, Biologie des Süßwasserplanktons 467.
Westmau, J., Sulitälmagletscher im Sommer 1908 35.
Wettstein, Richard R. v., Handbuch der systematischen Botanik 570.
—, Leitfaden der Botanik 555.
Wheldale, M., Anthocyanbildung 453. 471.
—, Direkte Guajakreaktion von Pflanzenextrakten 615.
—, Farben und Pigmente der Blüten, Entstehung 11.
White, G. F. s. Scott, G. G. 153.
White, Jean, Proteolytisches Enzym der Drosera 295.
Wiebe, Messung hoher Drucke 156.
Wiedemann, Max, Farbenänderung des Feuersalamanders 468.
Wieland, G. R., Gepanzerte Dinosaurier 384.
Wieland, Heinrich, Die Knallsäure 178.
Wilhelm, K., Die Samenpflanzen 194.
Willstätter, R., Chlorophyll 249. 261.
Wilser, L., Mensch der Urzeit und Gegenwart 165.
Wilson, H. A., Ionengeschwindigkeit von Alkalidämpfen in Flammen 539.
Wilson, R. s. Stoney, J. 440.
Wiman, C., Labyrinthodonten und Ichthyosaurier aus Trias Spitzbergens 163.
Winterstein, E. und Trier, G., Alkaloide 114.
Wislicenus, H., Holzbildung, kolloidchemische Vorgänge 257.
Wislouch, S. M., Kältetod von Algen 373.
Wisniewski, Induzierte Lentizellenbildung 248.
Wohl, A. und Glimm, E., Amylase 133.
Wöhler, Lothar, Feste Lösungen bei Dissoziation von Oxyden 318.
—, Zum photographischen Bildprozeß 583.
Wölbling, H., Lehrbuch der analytischen Chemie 334.
Wolf, Max, Nova Lacertae 68.
—, Merkwürdige Sternschnuppe 376.
—, Spektrum der Nova Lacertae 144.
Wolf-Czapek, K. W., Angewandte Photographie 334.
Wolff, G., Regeneration und Nervensystem 206.
Wood, R. W., Neue strahlende Emission des Funkens 46.
— s. Franck, J. 313.
— s. Rubens, H. 174.
—, Resonanzspektrum des Jods 364.
Woodruff, Lorand Loss, Zweitausend Generationen von Paramaecium 347.
Woronichin, N. N., In Bugurslan gesammelte Pilze 425.
Wossidlo, P., Leitfaden der Mineralogie und Geologie 38.
Woudstra, H. W. s. Jorissen, W. P. 528.
Wright, C. S. s. Simpson, G. C. 626.
Wright, F. F. und Larsen, E. S., Quarz als geologisches Thermometer 111.
Wright, J. R., Positives Potential des Aluminiums und Wellenlänge des einfallenden Lichtes 498.
Wundt, Wilhelm, Menschen- und Tierseele 450.

Y.

Yatsu, N., Furchung am Ei von Cerebratulus 113.
Yoshida, T. und Weinland, E., Erwärmungsvorgang beim winterschlafenden Igel 207.
Young, F. B., Erscheinungen im Äther bei der kritischen Temperatur 175.

Z.

Zach, Karl s. Fischer, Emil 306.
Zamorani, M. s. Ravenna, C. 113.
Zander, Enoch, Bienenkunde 531.
Zdobnicky, Wenzel s. Stoklasa, Julius 209.
Zebnder, L., Wesen der Kometen 301.
Zenneck, J., Verwertung des Luftstickstoffs mittels Flammenbogen 69. 81.
—, Zersetzung von Stickstoffdioxyd im Glimmstrom 606.
Zickendraht, Hans, Untersuchungen mit einem neuen aerodynamischen Instrumentarium 665.
Ziegler, H. E., Begriff des Instinkts 95. 107.
Zijlstra, K., Kohlensäuretransport in Blättern 61.
Zinner, E., Veränderliche Sterne 636.
Zsigmondy, Richard, Struktur des Kieselsäuregels 599.
— und Heyer, R., Ein neuer Dialysator 452.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 5. Januar 1911. Nr. 1.

Periodische Kometen des Jahres 1911.

Von Prof. **A. Berberich.**

Von den im Jahre 1910 erwarteten periodischen Kometen ist die Mehrzahl glücklich wiedergefunden. Am 19. April war der schon im August 1909 in Heidelberg und in Helwan (Ägypten) photographisch fixierte Halleysche Komet in seinem Perihel. Dann ging d'Arrests Komet am 16. September durch seine Sonnennähe, drei Wochen nach seiner Auffindung in Algier. Ferner erwies sich der am 8. November von Herrn Cerulli in Teramo zufällig entdeckte, verhältnismäßig helle Komet 1910 e als der periodische Komet Faye, dessen Berechner, Herr E. Strömgren in Kopenhagen, wegen der Unauffindbarkeit des Kometen beim vorigen, übrigens recht ungünstigen Perihelduchgang 1903 eine Nachsuchung in diesem Jahre für unlohnend hielt. Dieser Komet zeigt wieder einmal, wie schwer sich die Helligkeitsverhältnisse bei diesen Gestirnen vorhersagen lassen und wie groß der Einfluß der mehr oder weniger günstigen Lage der scheinbaren, von der Erde gesehenen Bahn auf die Wahrnehmbarkeit eines Kometen ist. Das Perihel des Fayeschen Kometen fällt diesmal auf den 1. November, zwei Wochen später als bei der Entdeckungserscheinung 1843, wo der Komet vom 22. November bis zum folgenden 10. April beobachtet werden konnte. Daß der im Februar seine Sonnennähe passierende zweite Tempelsche Komet nicht gefunden wurde, erklärt sich aus seiner ungünstigen Stellung gegen die Erde. Der Mitte Oktober fällige Komet Spitaler 1890 VII hat vielleicht eine etwas kürzere Periode, als herechnet, in welchem Falle seine Helligkeit stark reduziert erscheinen würde. Andererseits könnte diese infolge der großen Perihеldistanz erst längere Zeit nach der Sonnennähe ihr Maximum erreichen, wie es bei solchen Kometen die Regel ist, so daß die Hoffnung auf seine Wiederauffindung, eventuell erst Anfang 1911, noch nicht aufgegeben zu werden braucht.

Wiedergefunden trotz seiner Lichtschwäche, und zwar schon am 28. September auf der Licksternwarte auf Grund der sehr genauen Vorausberechnung des Herrn J. Bauschinger, ist der Komet Brooks 1889 V, der als erster der zu erwartenden periodischen Kometen von 1911 am 8. Januar in sein Perihel gelangt. Es ist dies der im Entdeckungsjahr durch das Auftreten von vier Begleitern berühmt gewordene Komet, über dessen mögliche Identität mit dem Lexellschen Kometen von 1770 noch nicht das letzte Wort gesprochen sein dürfte. Allerdings würde die Entscheidung der Frage einen enormen Aufwand an Rechenarbeit nötig machen, einmal um die Bahn des Kometen vor der sehr nahen Begegnung mit dem Jupiter im Jahre 1886 sicher kennen zu lernen und dann die Bewegung des Kometen rückwärts zu verfolgen. Es muß sich dann zeigen, ob auch 1779 ein naher Vorübergang beim Jupiter möglich war, da damals der Lexellsche Komet durch große Jupiterstörungen seine veränderte Bahn erhielt, die ihn der astronomischen Beobachtung entrückte. Eine Vorbedingung für die Ausführbarkeit der erforderlichen Rechnungen ist jetzt durch die Beobachtung des Kometen in vier Erscheinungen 1889, 1896, 1903 und 1911 erfüllt, nämlich die genaue Kenntnis der Bahn während dieses 21jährigen Zeitraums. Es wären aber auch beträchtliche Geldmittel nötig zur Bestreitung der Kosten einer solchen Riesenarbeit, die ein einzelner Astronom nicht übernehmen kann und auch nicht in absehbarer Zeit zum Ziele führen könnte.

Der zweite 1911 zu erwartende Komet ist der Enckesche, der am 17. August seine Sonnennähe passieren soll. Nach Analogie mit den Erscheinungen von 1835 und 1845, wo er am 26. bzw. am 9. August im Perihel war, könnte man sicher auf seine Auffindung rechnen, da er beide Male, wenn auch nur kurze Zeit hindurch, einige Wochen vor dem Perihel beobachtet worden war. Seine außerordentlich geringe Helligkeit in der vorigen Erscheinung 1908, die starke Abweichung seines Laufes gegen die Vorausberechnung und die neuerdings eingetretene Veränderung seiner Bahnbewegung überhaupt machen eine bestimmte Vorhersagung in bezug auf seine nächste Wiederkehr und seine Sichtbarkeit sehr zweifelhaft. In Rdsch. 1910, XXV, 196 und 220 wurden schon kurz die Ergebnisse erwähnt, zu denen Herr O. Backlund über die Bewegungsverhältnisse des Enckeschen Kometen in neuerer Zeit gelangt ist. Er hat gefunden, daß die Beschleunigung, die vor 1865 etwa um drei Stunden, nachher um anderthalb Stunden jeden Umlauf im Vergleich zum vorangehenden verkürzt hat, jetzt auf den zehnten Teil des ursprünglichen Betrages vermindert ist. Er hat auch gezeigt, daß die ehemalige große, vor Entdeckung des Kometen vielleicht noch größere Beschleunigung diesen dem engeren Anziehungsbereich des Jupiter entzogen haben könnte, in den der Komet einst geraten sein müßte, falls er wie andere kurzperiodische Kometen durch

den Jupiter „eingefangen“, d. h. in einer enggeschlossenen Bahn um die Sonne festgehalten worden wäre. Dann könnte der Enckesche Komet vielleicht vor einigen Jahrtausenden von einem Kometen sich getrennt haben, von dem auch der in der gleichen Bahnebene laufende Komet Wolf (1908 a) herstammen könnte, der, am 2. Januar 1908 photographisch entdeckt, zuerst für den Enckeschen Kometen gehalten worden war (Rdsch. 1908, XXIII, 40, 52). Daß die beiden Kometen nicht identisch sind, kann nach den Untersuchungen Backlunds und Ebells als erwiesen betrachtet werden. Auch die Vermutung, daß Komet 1908 a erst vor kurzem, etwa während des vorletzten Umlaufs des Enckeschen Kometen von diesem sich abgetrennt habe oder durch eine fremde Ursache losgerissen worden sei, hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Rätselhaft ist noch immer die Beschleunigung des Enckeschen Kometen und ihre Veränderlichkeit. Falls diese Anomalie aus der Hemmung des Kometen bei der Kreuzung des Sternschnuppenschwarmes der Bieliden kommt, so würde sich ihre Änderung erklären mit der um 1901 durch sehr starke Jupiterstörungen verursachten Verschiebung der Bahn des Sternschnuppenschwarmes, mit dem nun der Komet nur noch wenig in Berührung kommt. Vor zehn Jahren hatte der französische Astronom M. Simonin die Frage geprüft, ob ein Planetoid die Ursache der Anomalie sein könnte, es gelang ihm aber nicht, einen solchen nachzuweisen, dem der Enckesche Komet sehr nahe kommen kann. Auch könnte ein solcher Körper nur aus nächster Nähe eine genügende Wirkung ausüben, und dies könnte nur ein einziges Mal geschehen, weil wegen der steten Bahnveränderungen der Kometen und der Planeten eine so enge Annäherung sich nicht so bald wiederholen kann.

Ungefähr um dieselbe Zeit wie der vorige soll der Komet 1884 II (Barnard) von 5,4jähriger Umlaufszeit in sein Perihel kommen. Dieser Komet wurde am 16. Juli 1884 entdeckt, er konnte anfänglich nur auf den südlicheren Sternwarten beobachtet werden und entschwand im November auch den stärksten Fernrohren. Da die Juli- und die Novemberbeobachtungen wenig genau sind, bleibt die Umlaufszeit auf mehrere Tage ungewiß. Im Jahre 1890 war an eine Auffindung überhaupt nicht zu denken, 1895 erreichte er bei leidlich günstigem Stande, aber großer Entfernung von der Erde kaum die Helligkeit wie Ende Oktober 1884 und wurde daher mehrfach vergeblich gesucht — nur Herr Cerulli in Teramo glaubte einmal beim Ephemeridenort eine Spur von ihm zu sehen. Die für die Wiederkehr von 1900 gegebene Voransberechnung veranlaßte die Harvardastronomen in Arequipa (Peru) zu photographischen Nachsuchungen mit den 24- und 8zölligen Refraktoren, doch ohne Erfolg, was sich aus der geringen Helligkeit erklärt, die noch unter der vom 20. November 1884 blieb, wo der Komet zum letzten Male von Herrn Charlois am 28-Zöller in Nizza gesehen worden ist. Da auch 1906 die Stellung des Kometen ungünstig war, sind nun fünf volle Umläufe seit dem Entdeckungsjahr vergangen, die Unsicherheit der Voransberechnung hat sich natürlich auch verfünffacht; auch ist der Komet seit 1908 beträchtlichen Jupiterstörungen ausgesetzt, die sich aber mangels genügender Kenntnis seiner derzeitigen Stellung nicht ermitteln lassen. Es muß daher im kommenden Sommer eine lange Zone nach dem Kometen durchsucht werden; zum Glück ist die Zone wegen der geringen Neigung der Kometenbahn gegen die Ekliptik schmal und günstig gelegen, ungefähr der Sonne gegenüber. So darf man doch mit ziemlicher Sicherheit auf guten Erfolg der Nachsuchungen hoffen, die in erster Linie Aufgabe südlicher Sternwarten sein würden, z. B. von Santiago de Chile, wo jetzt unter der Leitung des aus Deutschland berufenen Astronomen F. Ristenpart eine lebhafte wissenschaftliche Tätigkeit sich entfaltet hat. Zu erwähnen wäre wohl noch die Annäherung der Bahn des Barnardschen Kometen an die Marsbahn, wobei etwa 47 Tage nach dem Kometenperihel die geringste Distanz mit 0,008 Erdbahnradien (1,2 Mill. km = dreifacher Mondabstand von der Erde) stattfindet. Ferner läuft die Bahn dieses Kometen auf eine längere Strecke der Bahn des Kometen Finlay nahe parallel bei einer Minimaldistanz von 6 Mill. km.

Auf Oktober oder November sollte das Perihel des ersten Tempelschen Kometen fallen, der 1867, 1873 und 1879 beobachtet worden ist, dann aber infolge stark veränderter Bahn und ungünstiger Stellungen nicht wiedergefunden werden konnte. Folgende Zahlen veranschaulichen die bedeutende Umgestaltung der Bahnform dieses Kometen (R = Erdbahnradien):

Jahr	Halbe gr. Achse	Exzentr.	Perihel-Distanz	Aphel-Distanz	Periode
1867	3,175 R	0,5080	1,562 R	4,788 R	5,658 Jahre
1873/79	3,295 „	0,4626	1,771 „	4,820 „	5,981 „
1885/92	3,485 „	0,4060	2,069 „	4,898 „	6,500 „
1898	3,497 „	0,4019	2,091 „	4,902 „	6,538 „

Mit der Zunahme der Periheldistanz um ein Drittel ist eine Verdoppelung des geringsten möglichen Erdabstandes und eine Verminderung der theoretischen größten Helligkeit auf ein Siebentel ihres ehemaligen Betrages verbunden. Wahrscheinlich ist die Schwächung aber noch erheblicher. Die für die Beobachtung beste Zeit des Perihels wäre der Monat Mai, da dann der Komet um Mitternacht im Meridian und der Erde am nächsten ist. Nahe unter diesen sehr günstigen Umständen mußte der Komet im Jahre 1905 wiederkehren, er ist aber nicht gefunden worden. Da nun dieses Jahr der Komet sich in entgegengesetzter Stellung am Himmel aufhält, ist seine Auffindung ausgeschlossen, und man wird ihn in Zukunft wohl zu den „verlorenen Kometen“ rechnen müssen.

Zu diesen gehört auch der Brorsensche Komet, der gemäß seinen früheren Bahnelementen im Dezember in seine Sonnennähe gelangen sollte. Sein Lauf wäre in diesem Falle nur für die südliche Halbkugel günstig (vgl. Rdsch. 1900, XV, 94), er ist aber unter ähnlichen Verhältnissen vor zwei Umläufen 1900 in Arequipa

vergeblich gesucht worden. So wird man wenig Hoffnung hegen dürfen, ihn jetzt wiederzusehen, und für künftige Zeiten verschlechtern sich die Aussichten auf ein Wiederfinden von Umlauf zu Umlauf immer mehr. Es sei hier noch kurz an die möglichen Beziehungen zwischen den Kometen Brorsen und Denning (1894 I) erinnert, deren Bahnähnlichkeit an einen gemeinsamen Ursprung oder an eine in neuerer Zeit erst erfolgte Trennung dieser beiden Kometen denken läßt (vgl. Rdsch. 1895, X, 92, 132).

Gegen Schluß des Jahres 1911 dürfte noch der Komet Borrelly (1905 II) wiederkehren, und zwar unter ähnlichen, günstigen Sichtbarkeitsumständen wie in der Entdeckungserscheinung, wo er vom 28. Dezember 1904 bis 25. Mai 1905 beobachtet worden ist. Seine Umlaufszeit beträgt nach den Berechnungen der Herren G. Fayet (Paris) und A. Wedemeyer (Berlin) rund sieben Jahre.

P. Lenard: Über Äther und Materie. (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1910, 16. Abhandlung der math.-naturw. Kl., 37 S.)

Herr Lenard behandelt in diesem in der Sitzung der Heidelberger Gesamtakademie am 4. Juni 1910 gehaltenen Vortrag die vielfach aufgeworfene Frage nach der Möglichkeit einer mechanischen Erklärung des Naturgeschehens und geht im einzelnen auf das Bild ein, zu dem nach seiner Auffassung der Versuch führt, ein dynamisches Modell der materiellen Welt auf Grund der qualitativen und namentlich quantitativen Ergebnisse direkter Sinneswahrnehmung und deren logischer Verknüpfung zu gewinnen.

Das Streben, über die bloße mathematische Beschreibung der Natur hinaus ihren Mechanismus zu ergründen, dynamische Modelle als Bilder von den Dingen sich zu machen, ist so alt wie die Dynamik selbst, ist offenbar dem Menschen tief eingewurzelt. Trotz der großen Erfolge in der Erforschung quantitativer Beziehungen vermag die rein mathematische Fassung der Naturvorgänge auf die Dauer nicht zu befriedigen, und die Naturforschung verdankt zweifellos dem Suchen nach dem tieferen Sinn, nach dem Mechanismus der Vorgänge einen großen Teil ihrer wichtigsten Ergebnisse. Die Frage ist nur, ob es auch gelingt, auf diesem Wege die Wirklichkeit richtig abzubilden, ob der Menschengeist überhaupt darauf eingerichtet ist, die gesamte Natur in dieser Weise in sich abzubilden. Gerade in neuester Zeit treten vielfach Zweifel hierüber auf, da der widerspruchsfreien Zusammenfügung des gesamten beobachteten Tatsachenmaterials zu einem mechanischen Bilde noch kaum überwindliche Schwierigkeiten sich bisher entgegenstellten.

Hält man an dem Postulat fest, daß unser Geist zum Begreifen — nicht nur zum mathematischen Beschreiben — der Natur eingerichtet sei, läßt man sich also von der Überzeugung leiten, daß alle Vorgänge in der Natur — in der unbelebten wenigstens — bloße Bewegungsvorgänge sind, das ist nur in Ortsveränderungen ein für allemal gegebenen Stoffes bestehen, so handelt es sich darum, festzustellen, welcher Art dieser Stoff ist, wie er im Raume verteilt ist und welcher Art seine Bewegungen sein müssen, damit das Gesamtbild der Erfahrung veranschaulicht und eine gedankliche Vorstellung von den in der Natur sich vollziehenden Erscheinungen ermöglicht werde.

Die Beobachtung lehrt, daß der Stoff, das Bewegte, woraus wir die gesamte materielle Welt bestehen sehen, von zweierlei Art ist: Materie und Äther.

Aus Materie bestehen alle die greifbaren Körper um uns, die festen, flüssigen und gasförmigen, alles, was aus den rund 100 Elementen der Chemie aufgebaut ist. Sie besitzt, wie bekannt, körnige Struktur; die Körner nennen wir Atome, deren es ebensoviele Sorten gibt, als wir Elemente kennen. Wir sind sehr genau unterrichtet über die Größe der Atome, dieser Bausteine der Materie; namentlich für die Durchschnittsgröße der Atome haben sich auf sehr verschiedenen Wegen gut übereinstimmende Werte ergeben. Innerhalb einer Kugel von etwa mehreren Zehnmilliontel Millimetern Durchmesser findet sich danach alles, was zum Atom speziell gehört. Sind das auch sicherlich sehr kleine Räume, so hat man dennoch in diesen in letzter Zeit noch Einzelheiten zu unterscheiden vermocht. Namentlich durch die Untersuchung des Durchgangs der Kathodenstrahlen durch Materie haben sich wichtige Einblicke in die Konstitution der Atome gewinnen lassen. Die Tatsache, daß die Kathodenstrahlabsorption in allen Stoffen lediglich von der Masse derselben beeinflußt ist und daß alle sonstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Stoffe hierbei völlig zurücktreten, führt zu dem Schluß, daß alle Atomarten, alle Materie aus gleichen Grundbestandteilen in verschiedener Zahl aufgebaut sei. Eine entscheidende Bestätigung hat diese Auffassung durch die Auffindung des Radiums erhalten, eines wahren chemischen Elements, das tatsächlich in zwei andere Elemente, Helium und Emanation, zerfällt, und seither ist eine Reihe ähnlicher Zerfallsprozesse an Atomen bekannt geworden.

Was ist nun aber der Grundstoff, aus welchem alle Atome aufgebaut sind? Da die Kathodenstrahlen aus fortgeschleuderter negativer Elektrizität bestehen, so ist aus der Tatsache ihrer Absorption auf das Vorhandensein elektrischer Felder im Innern der Atome zu schließen. Als Zentren dieser Felder sind Elektrizitäten anzunehmen, abgeteilt in Elementarquanten, wie solche der negativen Elektrizität eben in den Kathodenstrahlen vorliegen, und zwar muß, da die Atome im gewöhnlichen Zustand unelektrisch sind, gleich viel positive und negative Elektrizität sich in ihnen vorfinden. Über die Raumerfüllung dieser Zentren gibt die Untersuchung der Absorption von Kathodenstrahlen sehr verschiedener Geschwindigkeit Aufschluß. (Vgl. Rdsch. XXV, 664.) Das Resultat ist, daß der für Kathodenstrahlen, d. i. negative Elektrizität, undurchdringliche Raum in den Atomen außerordentlich gering ist und der gesamte dem Atom zugehörige Raum nahe ausschließlich von den elektrischen Kraftfeldern erfüllt ist, so daß das Atom in der Hauptsache als ein Kom-

plex dieser Felder ohne merkliches materielles Eigenvolumen anfzufassen ist. Die an den Grenzen des Atomraumes befindlichen Kraftfelder sind es dann offenbar, durch welche ein Atom auf ein anderes, genügend nahe befindliches wirken kann. Dies sind die Kräfte, welche die Atome im Molekül zusammenhalten und welche man gewöhnt ist, chemische Kräfte der Atome zu nennen. Auch die Molekularkräfte, die Kräfte der Festigkeit, erscheinen hiernach als elektrische Kräfte. Es wird so z. B. auch die lange unverständliche, aus der Erscheinung der Kristallisation hervorgehende Tatsache begreiflich, daß die Moleküle nicht nur anziehende, sondern auch drehende Kräfte aufeinander ausüben. — Damit ist das Bild der Atome so vollständig entwickelt, als es heute im wesentlichen ist.

Das Auge, dieses vornehmlichste Eingangstor aller unserer Kenntnis, zeigt uns, daß von den fernen Weltkörpern bis zu uns her lückenlos ein Medium den Raum erfüllen muß, das nicht Materie ist, und das wir Äther nennen. Denn das Licht von den Sternen ist eine Erzitterung, die, von diesen erregt, sich allmählich ausbreitend, von Punkt zu Punkt mit einer Geschwindigkeit von 300000 km in der Sekunde fortschreitend, bis zu uns übertragen wird von einem etwas, das fähig ist, zu erzittern, ohne durch die Wage nachweisbar zu sein. Die nähere Betrachtung der Eigenschaften dieses Äthers bietet nicht geringe Schwierigkeit; denn wir haben demselben noch eine Reihe verschiedenartigster Funktionen zuzuschreiben. Wie ein gewaltiger, unermeßlicher Mechanismus, den ganzen Raum erfüllend, erscheint uns dieser Äther, in welchem alles eingebettet ist, was wir kennen.

Halten wir uns zuerst an das Licht, das uns die Kunde von der Existenz des Äthers gegeben hat, so ist zunächst hervorzuheben, daß das Licht unzweifelhaft eine transversale Erzitterung ist. Solche Schwingungen existieren nicht in Gasen und Flüssigkeiten, sondern nur in festen Körpern. Der Äther verhält sich sonach in bezug auf die Wellenbewegung in ihm wie ein fester, starrer Körper. Dabei durchdringen wir und alle Materie ihn doch so leicht, daß von einem Hindernis nicht das geringste zu bemerken ist. Das erscheint als eine erste, merkwürdige Schwierigkeit beim Vordringen zum Mechanismus des Äthers. Eine weitere Frage in dieser Beziehung ist die, ob der Äther durch die Bewegung der Materie in ihm in Mitbewegung versetzt wird oder nicht. Die Antwort wird durch die von den Astronomen seit langem beobachtete Erscheinung der Aberration des Lichts erteilt. Diese spricht für ein vollkommenes Ruhen des Äthers und seine völlige Unbeeinflußbarkeit durch die Bewegung der Materie in ihm.

Wie haben wir uns danach die Massen des Äthers vorzustellen, damit sie die Eigenschaft eines innerlich starren und doch ohne Widerstand durchdringlichen Blockes erfüllen? Herr Lenard nimmt hierzu das von Lord Kelvin benutzte Bild des gyrostatischen Äthers auf. Dieses Bild zeichnet den Äther als in heftigen inneren Wirbeln begriffen derart, daß seine einzelnen Teile, in die man ihn sich abgeteilt zu denken hat — als ein Kontinuum darf er keinesfalls angesehen werden, wenn man Mechanismus in ihm suchen will — in Rotation begriffen sind mit im großen ungeordneter Achsenrichtung. Solche rotierenden Massen sind, wie die Dynamik lehrt, ohne allen Widerstand gegeneinander verschieblich; aber die Rotation bewirkt, daß Verdrehungen der einzelnen Teile um beliebige Achsen nicht möglich sind, und letzteres ergibt die Eigenschaften des innerlich starren Blocks. Der Unterschied zwischen der Starrheit von Materie im festen Aggregatzustand und der Starrheit dieses gyrostatischen Äthers ist nur der, daß im festen Körper die Teile keine Verdrehungen dulden, weil sie von den Nachbarteilen durch Kräfte festgehalten werden, was aber zugleich ihre Verschieblichkeit hindert, während im Äther die Verdrehungen durch die inneren Rotationen verhindert werden, was die Verschieblichkeit nicht beeinflußt.

Außer den sichtbaren Lichtwellen trägt der Äther auch die ultravioletten und die ultraroten Wellen, und aus der durch Hertz erkannten Identität der elektrischen und der Lichtwellen ist zu schließen, daß derselbe Äther, der Träger des Lichts und der Wärme ist, auch die elektrischen und magnetischen Kräfte vermittelt. Alle diese Wellen sind transversal, und longitudinale Wellen im Äther haben sich bisher nicht gefunden. Der Äther ist danach als inkompressibel anzusehen, was im mechanischen Bilde dem Vorhandensein konstanter Abstände der einzelnen Ätherteile voneinander entsprechen würde.

Aber noch eine andere Funktion muß der Äther haben, er muß auch die Kräfte der universellen Gravitation vermitteln, diese Kraftart, welche die Sonnen- und Planetensysteme zusammenhält und auf der Erde den freigelassenen Stein zu Boden zieht. Die Vorstellung von der Mechanik dieser Erscheinung ist diese: „Schon wenn der Stein noch ruht, relativ zur Erde, wenn er noch festgehalten ist, ist die Bewegung vorhanden in dem Medium zwischen ihm und der Erde, im Äther, eine Bewegung, die immer im Äther ist, unmittelbar verknüpft mit den Atomen der Materie, die in ihm eingebettet sind, und wesentlich zu diesen Atomen gehörend und um dieselben gruppiert. Lassen wir den Stein los, so ist seine Fallbewegung keine neue Bewegung, sondern es ist nur die schon vorhanden gewesene Bewegung des Äthers, die nur jetzt, da sie sich auf die sichtbare Materie, den Stein, übertragen hat, sichtbar geworden ist. Wir sind noch nicht im mindesten in der Lage, über dieses Wunder des fallenden Steins, das wir dank Galilei, Newton und ihrer Nachfolger so fein mathematisch beschreiben können, weiteres anzugehen.“ Ein Anhalt für einen Fortschritt hierin dürfte aber die im vorstehenden betrachtete Erkenntnis sein, daß die Atome der Materie, an welche die in Rede stehenden Äthervorgänge geknüpft sind, aus positiver und negativer Elektrizität zusammengesetzt sind, die, wie wir seit Coulomb wissen, genau solche Kräfte aufeinander ausüben wie Erde und Stein aufeinander. Nimmt man also zunächst statt zweier gegeneinander gravitierender Atome zwei

einzelne elektrische Elementarladungen, wie sie jene aufbauen, für sich allein, so hat man damit wohl ein einfacheres und zugleich fundamentaleres Problem.

(Schluß folgt.)

Jacob Parnas: Über fermentative Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung durch Gewebssäfte. (Biochem. Zeitschrift 1910, Bd. 28, S. 274—294.)

Die in der Natur vorkommenden Ester aus Fettsäuren und einwertigen Alkoholen zeigen fast durchweg die Eigentümlichkeit, daß Säure und Alkohol die gleiche Anzahl von Kohlenstoffatomen und denselben Bau haben. So besteht das Fett der Bürzeldrüse der Vögel aus dem Oktadecylalkohol $C_{18}H_{38}O$ und der Stearinsäure $C_{18}H_{36}O_2$, das Walrat aus dem Cetylalkohol $C_{16}H_{34}O$ und der Palmitinsänre $C_{16}H_{32}O_2$. Diese Eigentümlichkeit weist auf einen genetischen Zusammenhang der betreffenden Alkohole und Säuren hin. Es erschien dem Verf. nicht unwahrscheinlich, daß beide aus dem gleichen Körper sich ableiten könnten, nämlich dem Aldehyd, ein Vorgang, der in der Chemie als Cannizarosche Umlageruug wohlbekannt ist. Bei dieser Reaktion tritt eine Umlageruug zweier Aldehydmoleküle ein nach folgendem Schema:

$$2R.CHO = RCO.O.CH_2R.$$

Da diese Umlagerung der alkalischen Reaktiou bedarf, so wird der entstehende Ester sogleich verseift, und als Endprodukt erscheinen Säure und Alkohol:

$$RCO.O.CH_2R + H_2O = RCOOH + RCH_2OH.$$

Alle Aldehyde, bei denen die Carbonylgruppe weder an eine CH_3- noch eine CH_2- oder CH-Gruppe gebundeu ist, insbesondere also die aromatischen, geben diese Reaktion glatt bei der Einwirkung von Alkali. Bei den andereu, also der Mehrzahl der aliphatischen Aldehyde und vor allem gerade bei den biologisch wichtigen, wiegt aber unter deu üblichen Bedingungeu die Aldolkondensation bei weitem vor. Jedoch kanu auch in diesen Fälleu unter besonders gewählten Bediuguugeu die Cannizarosche Reaktion herbeigeführt werden. Wenn also diese Umlagerung im tierischen Organismus überhaupt eine Rolle spielen soll, so müssen hier besondere Faktoren hinzukommen, die die Cannizarosche Umlagerung begünstigen, um so mehr, als die Reaktion der tierischeu Säfte an sich nur die Aldolkondeusation herbeiführeu würde.

Auf derartige begünstigende Faktoren wnrde nun in den Aufschwemmuugen und Preßsäfteu verschiedener Organe gefahudet. Es stellte sich heraus, daß die Leber verschiedener Tiere iu der Tat in dem erwarteteu Sinne wirkt und die Cannizarosche Umlagerung auch bei den aliphatischeu Aldehyden herbeiführt, und zwar so vollkommen, daß quantitativ die zu erwartende Menge Alkohol und Säure aus dem Aldehyd entstand. Die Versnche wurden in der Weise angestellt, daß Leberbrei, Preßsaft oder Extrakt mit Aldehyd uud, um die Reaktiou der Körpersäfte getreu nachzuahmen, einer $^1/_{10}$-normalen Bikarbonatlösung (Na oder NH_4) versetzt, Kohlensäure zur Entfernung des Luftsauerstoffs durchgeleitet und das Gemisch bei 37° stehen gelassen wurde. Zur Bestimmung der entstandenen Produkte wurde in einer Kohlensäureatmosphäre bei schwefelsaurer Reaktiou mit Wasserdämpfen destilliert und im Destillat die Säure mit Natronlauge titriert. Aus der neutralen Lösung wnrde der Alkohol wieder mit Wasserdämpfen destilliert nnd nach entsprechender Reinigung aualysiert. Aus dem zurückhleiheuden Natriumsalz der Säure wurde die Säure selbst oder ihr Silbersalz zur Analyse leicht gewonnen.

Daß bei den Versuchen jede Oxydatiouswirkung durch die Luft (Kohlensäureatmosphäre) sowie jede hakterielle Verunreinigung durch entsprechende Maßregeln ausgeschlossen wurden, ist selbstverständlich. Auch die nötigen Kontrollproben wurden augesetzt. So gab Leberbrei allein fast gar keine Säure. $^1/_{10}$-normale Bikarbonatlösung gab mit Aldehyden entweder gar keiue oder doch uur sehr weuig Säure, mitunter fast ausschließlich Aldolkondensation.

Der wirksame Faktor der Leber ist wasserlöslich und, da er auch im Preßsaft reichlich vorhandeu ist, von der intakten Zelle unabhängig.

Erhitzen auf 65° heeiuträchtigt seine Wirkuug nicht, bei 100° wird er zerstört. Verdünnt man die Organlösung im Verhältnis von 1 : 2 : 3 : 4 (bei gleichbleihender Bikarhonatkouzentration), so verhalteu sich die iu gleicheu Zeiten entstehenden Säuremengen wie $1 : 1 : 1/\sqrt{2} : 1/\sqrt{3} : {}^1/_2$, genau entsprechend der Schützscheu Regel der Fermentwirkung.

Es haudelt sich demnach um eine enzymatische Wirkung. Verf. schlägt den Namen „Mutase“ für dieses Fermeut vor.

Angenommeu, daß in der Tat die Cannizarosche Reaktiou eine Rolle im tierischen Zellstoffwechsel spielt, was man nach den geschilderteu Ergebnissen für recht wohl möglich halten darf, so wäre der Fall schou deswegen sehr interessant, weil wir hier einen völlig aufgeklärteu Fall von Reduktion im Tierkörper hätten. Derartige Reduktionen können, isoliert betrachtet, nur endotherm verlaufen. Sie hedürfen also einer Energiezufuhr, die ihrerseits durch die exothermisch verlaufenden Oxydationsprozesse geliefert werden könnte. Reaktionen von der Art der Cauuizaroschen bieten für die Möglichkeit solcher uebeneinander verlaufender und sich gegenseitig unterstützender Reduktions- und Oxydationsprozesse eiu sehr anschauliches Beispiel. Man spricht in solcheu Fällen von gekoppelten Reaktionen. Der Gesamteffekt ist hei der Cannizaroschen Reaktion eiu exothermischer.

Auch der anaerobe Verlauf der geschilderten fermentativen (Mutase-)Wirkung begünstigt die Aunahme eiuer biologischeu Bedentung. Daß sie eine sehr prompte Eutgiftung der Aldehyde bedeutet, spricht auch in diesem Sinne. Tatsächlich hat man von den Aldoseu abgeseheu, kaum je Aldehyde im Tierkörper festgestellt, was bei ihrer schnellen Umlagerung sehr wohl begreiflich ist.

Weitere experimentelle Untersuchungen werden über die biologische Bedeutung der Mutasewirkung zu entscheiden haben. Otto Riesser.

Experimente über Erblichkeit von Abänderungen.

P. Kammerer: 1. Vererbung erzwnngener Fortpflanzungsanpassungen. I. u. II. Die Nachkommen der spätgeborenen Salamandra maculosa und der frühgehorenen Salamandra atra. (Arch. f. Entwicklgsmech. XXV [1907], 1—52.) III. Die Nachkommen des nicht brutpflegenden Alytes obstetricans. (Ebenda XXVIII [1909], 447—545.) — 2. Vererbung erzwungener Farbveränderungen I. u. II. Induktion von weiblichem Dimorphismus bei Lacerta muralis und von mäunlichem Dimorphismus bei Lacerta fiumana. (Ebenda XXIX [1910], 456—498.) — 3. Die Wirkung äußerer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie. (Ebenda XXX [1910], 379—408.) — 4. Das Beibebalten jugendlich unreifer Formzustände (Neotenie nnd Progenese). (Ergebnisse der wissenschaftlichen Medizin, S.-A., 1910.) — 5. Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften durch planmäßige Züchtung. (12. Flugschrift der deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Berlin 1910. 52 S.)

Über die Versuche Kammerers, betreffend die Abänderung von Färbungen und Instinkten infolge längere Zeit dauernder Einwirkung abweichender äußerer Lebensbedingungen, ist in dieser Zeitschrift mehrfach berichtet worden. Wie erinnerlich, begann Verf. damit, daß er Weibchen der beiden in Deutschland einheimischen Salamanderarten durch planmäßige Züchtung unter abnormen Feuchtigkeitsverhältnissen zur Abänderung ihrer Fortpflanzungsweise nötigte (Rdsch. 1904, XIX, 107). Bekanntlich legen die Weibchen des Feuersalamanders (Salamandra maculosa) ihre Eier in großer Zahl im Wasser ab, worauf unmittelbar die Jungen aus der Eibülle ausschlüpfen, um ihre Metamorphose im Wasser zu durchlaufen, während der Alpensalamander (Sal. atra) in jeder Laichperiode zwei völlig entwickelte, lungenatmende Junge gebärt. Nachdem nun Herr Kammerer, durch Versuche nachgewiesen hatte, daß Junge von Sal. atra, die nach dem Verlassen der Eihülle dem Uterus entnommen waren, sich im Wasser ernähren und aufziehen ließen, gelang es ihm durch Zucht in feuchten, warmen Terrarien einige Weibchen dieser Art dazu zu bringen, daß sie ihre Jungen auf immer früheren Stadien zur Welt brachten, wobei die Zahl der gleichzeitig gehorenen Jungen stetig größer wurde. In entsprechender Weise zwang er Maculosaweibchen durch Halten in trockenen Terrarien, ohne einen zum Laichen geeigneten Wasserbehälter, ihre Jungen länger im Uterus zu behalten, bis schließlich nach Verlauf von zwei bis drei Jahren diese Tiere ebenfalls vollentwickelte Junge mit ganz oder nahezu rückgebildeten Kiemen zur Welt brachten, und zwar — infolge des nun stärkeren Nahrungsbedürfnisses — nur zwei bis höchstens sieben in einem Wurf.

Schon wenige Jahre darauf konnte Herr Kammerer mitteilen, daß dieser abgeänderte Fortpflanzungsinstinkt sich erblich erwiesen habe. Von Tieren beiderlei Geschlechts, die aus einem solchen verspäteten Wurf von Sal. maculosa stammten, erhielt er nach $3^1/_2$ Jahren fünf kiementragende Junge, die die Länge der normalen neugehorenen Tiere um $^4/_5$ übertrafeu; ein zweites Weibchen aus derselben Zucht brachte bald darauf zwei Junge von übernormaler Größe mit reich verzweigten, auf intrauterine Atmung deutenden Kiemen hervor (Rdsch. 1907, XXIII, 667).

Eine eingehende Darstellung seiner durch drei Jahre fortgesetzten Beobachtungen gibt Herr Kammerer in dem ersten Teil (Mitt. I nnd II) seiner oben unter 1 aufgeführten Veröffentlichung. Aus dieser ergibt sich zunächst, daß Sal. maculosa nicht nur durch gewisse äußere Einflüsse — Wassermangel, niedrige Temperatur (Überwintern bei 2 bis 4° C, Aufenthalt in konstanter Temperatur von 12° C von März bis Oktober) — zu verspäteter Geburt der Jungen in einem entsprechend vorgerückten Entwickelungsstadium gebracht, sondern daß sie umgekehrt durch Steigerung der Temperatur und entsprechend reichliche Feuchtigkeit, ohne die die Tiere die höhere Wärme nicht vertragen, zu verfrübter Ablage der Eier veranlaßt werden können. Während normalerweise die Jungen unmittelbar nach der Geburt, zuweilen schon vor derselben die Eihülle verlassen, legten die auf die angegebene Weise beeinflußten Weibchen Eier ab, aus denen erst nach 9 bis 16 Tagen die jungen Tiere ausschlüpften. Diese befanden sich zudem in einem viel weniger entwickelten Stadium: während die normal geborenen Salamanderlarven schon beide Beinpaare besitzen, fehlen denen aus vorzeitig abgelegten Eiern noch die Hinterbeine. Auch erfolgte das Verlassen der Eihülle nicht infolge aktiver Bewegungen der Larven, sondern passiv durch allmähliche Zersetzung und Zerstörung der Hülle. Beide Abweichungen von der gewöhnlichen Fortpflanznngsweise kehrten in gleicher Weise in späteren Fortpflanzungsperioden wieder, auch wenn die abnormen Bedingungen nicht in vollem Umfange fortdauerten. Das gleiche gilt von dem verfrühten Gebären bei Sal. atra. Die abgeänderte Fortpflanznngsweise trat bei der folgenden Generation wieder, und zwar mit ausgeprägterer Anpassnng der neugeborenen Larven an die neuen Verhältnisse anf, wenn die Versuchsbedingungen in gleicher Weise fortdauerten; aber auch bei Rückversetzung in normale Verhältnisse erwiesen sich die Nachkommen als mehr oder weniger verändert, so daß auch hier eine Erblichkeit der veränderten Fortpflanzung erkennbar war.

So interessant nun diese Ergebnisse an sich sind, so handelte es sich hierbei immerhin um zwei einander sehr nahe stehende Arten, die — da auch die Unterschiede in der Färbung sich unter dem Einfluß

äußerer Bedingungen variabel zeigen — wahrscheinlich erst vor relativ kurzer Zeit sich differenziert haben. Kommen doch namentlich in den Grenzgebieten der Verbreitung bei beiden Arten auch in der Natur Abweichungen in der Fortpflanzungsweise in gleicher Richtung vor. Noch mehr Interesse können daher die weiteren Experimente beanspruchen, durch die Herr Kammerer zeigte, daß Abänderungen der Fortpflanzungsinstinkte auch bei anderen Ampbibiengattungen zu erreichen sind, und daß sich dabei durch geeignete Bedingungen Annäherungen zwischen relativ entfernt stehenden Gattungen erzielen lassen.

Die Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) hat bekanntlich ihren Namen daher, daß das Männchen während der Eiablage die Laichschnur sich um die Schenkel der Hinterbeine wickelt und diese so lange mit sich herumträgt, bis gelegentlich eines Bades die bereits mit Hornkiefer und inneren Kiemen versehenen, aber noch fußlosen Larven ausschlüpfen. Diese von der aller anderen anuren Batrachier abweichende Brutpflege führt zu einer außerordentlichen Entwickelungsverzögerung; während die meisten Frösche und Kröten in wenigen Monaten ihre Metamorphose vollenden, dauert diese bei Alytes in der Regel länger als ein Jahr (etwa 15 Monate). Verf. zeigte nun, wie bereits früher in dieser Zeitschrift mitgeteilt wurde (Rdsch. 1907, XXII, 315), daß Eier, die dem Männchen abgenommen waren, auch ohne dieses in feuchter Erde oder im Wasser zur Entwickelung gelangen, daß erhöhte Temperatur und trockene Umgebung die Larven länger als gewöhnlich im Ei zurückhalten, daß aus direkt nach dem Ablegen ins Wasser gebrachten Eiern die Larven noch mit äußeren Kiemen ausschlüpfen, und daß diese Larven ihre Entwickelung bereits in drei bis vier Monaten vollenden, sowie daß einige Männchen freiwillig auf die Brutpflege verzichteten, die Eier sich demnach hier wie bei anderen Anuren direkt im Wasser entwickelten. Den Laubfrosch (Hyla arborea), der normalerweise Begattung und Eiablage im Wasser vollzieht, konnte Verf. durch Entziehung des Nestes zur Ablage der Eier auf dem Lande — in tütenförmig zusammengerollten Blättern — veranlassen, wodurch gleichfalls eine Verzögerung des Ausschlüpfens und eine geringere Größe der Frösche bedingt wurde.

Auch diese Versuche wurden nun seitdem durch weitere, auf die Erblichkeit dieser Instinktveränderungen bezügliche Versuchsreihen ergänzt, über die Herr Kammerer nunmehr (1., III. Mitteilung) berichtet. Zunächst machten die Beobachtungen es wahrscheinlich, daß die erwähnte freiwillige Aufgabe der Brutpflege eine Folge der erhöhten Temperatur ist, die die Eltern veranlaßt, der Abkühlung wegen das Wasser aufzusuchen. Die aus den bei der ersten im Wasser ausgeführten Kopulation abgelegten Eiern ausschlüpfenden Larven entwickeln sich zu Tieren, die keine Abänderung der Laichgewohnheit zeigen. Erst wenn der Fortfall der väterlichen Brutpflege habituell geworden ist, was sich durch freiwilliges Aufsuchen des Wassers bei herannahender Paarungszeit zeigt, so fällt die Brutpflege auch bei den Nachkommen fort. Werden sie dauernd unter den gleichen Bedingungen gehalten, so laichen auch sie stets im Wasser, die Menge der Eier nimmt zu, während Größe und Dotterreichtum abnehmen; wurden dagegen die Nachkommen unter normalen Bedingungen gehalten, so legten die aus den früheren Kopulationen der Eltern stammenden Frösche die Eier auf dem Lande (ohne Brutpflege), die späteren Paarungen entstammenden aber die ihrigen im Wasser ab. Wie die Eiablage im Wasser zur Vermehrung der Menge und zur Verringerung der Größe der Eier führt, so bewirken umgekehrt hohe Temperatur, minimale Feuchtigkeit und gleichzeitiger Lichtabschluß stark verzögertes Ausschlüpfen und Entwickelung von Rieseneiern, aus denen nach etwa zehn Wochen Larven von 31 mm (statt normal 16 bis 18 mm) Länge mit entwickelten Hinterbeinen ausschlüpfen, die sich dann rasch (in etwa fünf Monaten) zu kleinen Zwergkröten umgestalten. Diese Zwergkröten üben wieder Brutpflege aus; dauern die abnormen Bedingungen fort, so schlüpfen nunmehr aus den Eiern wiederum Larven aus mit vorgeschrittener Entwickelung, während bei Rückkehr normaler Bedingungen aus den Eiern Larven von 21 mm Länge mit knospenartigen Anlagen der Hinterbeine hervorgehen. Längeres Verweilen im Ei ließ sich auch durch Bewegungen des Wassers erzielen. Vererbung der aufgezwungenen Veränderung fand in all den Fällen statt, wo die Eltern bereits eine „immanente“ — im Sinne Semons engraphisch fixierte — Instinktvariation zeigten, ferner dann, wenn das Keimplasma den verändernden Einflüssen ausgesetzt war, sowie bei einigen Anpassungen funktioneller Art (z. B. verdickte Gallerten der Wassereier, vermehrte und modifizierte Kiemen und verbreiterte Flossensäume der aus diesen ausschlüpfenden Larven).

In seiner neuesten Mitteilung (5) berichtet nun Herr Kammerer u. a. über Kreuzungen zwischen Geburtshelferkröten mit normalem und abgeändertem Fortpflanzungsinstinkt, die das eigentümliche Ergebnis hatten, daß die Vererbung des Instinktes zwar genau dem Mendelschen Spaltungsgesetz folgte, daß aber stets der Instinkt des Männches sich als dominantes Merkmal verhielt. Brutpflegende Männchen mit Weibchen gekreuzt, die aus einer nicht brutpflegenden Generation stammen, lieferten in der F_2-Generation 75 % normale und 25 % veränderte Nachkommen, während nicht brutpflegende Männchen mit normalen Weibchen in derselben Generation nur 25 % normale Nachkommen hatten.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß — wie gleichfalls schon früher hier (Rdsch. 1907, XXII, 316) mitgeteilt wurde — früh, noch im Stadium der äußeren Kiemenbüschel, aus dem Ei herausgenommene und ins Wasser versetzte Alytes-Larven Neotenie zeigen. Wie Herr Kammerer nunmehr ergänzend berichtet, konnte er eine solche Larve durch Mästung nach vorausgegangener knapper Ernährung, durch viel kaltes, luftreiches Wasser und Lichtabschluß, 4 Jahr und 8 Monat im Larvenzustand erhalten und von ihr

nach künstlicher Besamung mit dem Sperma eines normalen Männchens 18 Eier bekommen, deren unter normalen Bedingnngen anfgezogene Larven gleichfalls nach $2^3/_4$ Jahren noch auf dem zweibeinigen Stadinm sich befanden. Durch gesteigerte Temperatur ließ sich der Eintritt der Geschlechtsreife beschleunigen; bei 17° C aufgezogene Alytes wurden mit zwei Jahren, bei 25° anfgezogene mit einem Jahre geschlechtsreif. Auch diese Eigenschaft erwies sich als erhlich, selbst wenn die Eltern erst als geschlechtsreife Tiere der erhöhten Temperatur ausgesetzt waren.

(Schluß folgt.)

A. A. Irving: Der Beginn der Photosynthese und die Entwickelung des Chlorophylls. (Annals of Botany 1910, vol. 24, p. 805—818.)

Nach der Angabe einiger Pflanzenphysiologen haben die Chloroplasten der im Dunkeln erwachsenen, bleichen (etiolierten) Blätter das Vermögen, im Licht Kohlensänre zu assimilieren, noch ehe sie in erkennbarem Maße Chlorophyll entwickelt haben. Die Beweise hierfür sind indirekter Natur nnd gründen sich gänzlich anf die Bakterienreaktion der Engelmannschen Methode.

Verf. hat direkte gasometrische Untersuchnngen über diesen Punkt ausgeführt. Es wurde bei der Atmnng etiolierter oder ergrünender Sprosse abwechselnd die im Licht und die im Dnnkeln gehildete Kohleusäure gemessen. Beim Auftreten des photosynthetischen Prozesses mnßte die im Dunkeln entwickelte Kohlensäuremenge die im Licht entwickelte um diejenige Kohlensäuremenge übertreffen, die der belichtete Sproß assimilieren konnte. Die Versuche wnrden in der Erwartung hegonnen, daß das Assimilationsvermögen mit dem Auftreten des Chlorophylls seinen Anfang nehmen und mit dem allmählichen Ergrünen des Sprosses stetig zunehmen würde. Dieser Annahme lag die Anschannng zngrnnde, daß der ganze Assimilationsapparat mit Ausnahme des grünen Pigments in den bleichen Sprossen so weit entwickelt wäre, daß es uur des Ergrünens bedürfe, um in Wirksamkeit zu treten. Die anwesende Chlorophyllmenge würde daun der limitierende Faktor für die Assimilation sein, und man konnte erwarten, interessante Daten über das Verhältnis der Chlorophyllmenge zur Größe der Photosynthese zu erlangen.

Die Versuche wurden mit ganzen Gerstenkeimpflanzen und mit abgeschnittenen Sprossen der Gerste und der Sanhohne (Vicia faha) angestellt. Die Versuche mit ahgeschnittenen Sprossen mußten zuverlässigere Resnltate ergehen, da bei ihnen die Atmung der Wnrzeln und der Samen, die bei den Keimlingen mitspielte, wegfiel. Die Ohjekte befanden sich dahei in Glaskammern von ähnlicher Einrichtnng, wie sie schon von Blackman nnd Matthaei in ihren vielbesprochenen Untersnchungen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 31) verwendet worden sind. Verf. hebt hervor, daß es unnötig war, der über die Pflanzen streichenden Luft Kohlensäure hinznzufügen, da die von ihnen dnrch Atmung gebildete Kohlensäure völlig ansreichte, um das Material für die Assimilation zu liefern. Die aus der Kammer mit der Lnft anstretende Kohlensäure wnrde in Barytlösung und mit $^1/_{10}$ n HCl titriert, wobei Phenolphthalein als Indikator diente. Einer Beimischung von Kohlensäure aus der Luft während dieser Operationen wnrde dnrch Einstellen eines kleinen „Waschfaktors", der aus eigens dazu angestellten Kontrollversuchen gewonnen war, Rechnung getragen.

Im Gegensatz zn der ohen ausgesprochenen Erwartuug zeigte sich nun, daß nicht nur etiolierte Sprosse von tief orangegelber Farbe kein meßbares Assimilationsvermögen zeigten [1]), sondern daß auch Sprosse, die schon ansehnlich ergrünt waren, dieses Vermögen noch nicht erlangt hatten. Erst wenn die Farbe ausgesprochen grasgrün geworden war, übertraf die Menge der im Dunkeln entwickelten Kohlensäure deutlich die der im Licht ahgegehenen.

Verf. läßt zwar die Möglichkeit zu, daß bei den orangegelben und den noch nicht völlig ergrünten Sprossen eine geringe Fähigkeit zur Photosynthese vorhanden sei; er hebt aber hervor, daß sie nicht ein Zehntel der Atmung und sicherlich nicht 1 % der nachher eintretenden Assimilationstätigkeit betragen könne. Sobald letztere nach dem völligen Ergrünen der Blätter eingetreten ist, entwickelt sie sich sehr rasch.

Aus diesen Ergebnissen schließt Verf., daß die erste Entwickelung der Photosynthese in keiner Beziehung stehe zn der erzengten Chlorophyllmenge, und daß diese keinen limitierenden Faktor fnr die Assimilation auf jenen frühen Stadien der assimilierenden Organe darstelle.

„Wenn dem so ist, so muß irgend ein anderer Bestandteil der photosynthetischen Maschine den Beginn der vollständigen Funktionstätigkeit kontrollieren. Dieser Bestandteil wird durch Belichtnng nicht so rasch entwickelt wie das grüne Pigment, und daher liegen der Farbstoff nnd andere Teile der Gesamtmaschine in dem untersuchten Stadinm untätig, der Entwickelung des letzten Faktors harrend." F. M.

Alfred W. Porter: Über den Schutz von Röhren und Drähten gegen Wärmeabgabe. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 511—522.)

Der Verf. kam gelegentlich einiger Demonstrationsversuche zu der Erkenntnis, daß eine heiße Röhre durch Umhüllen mit einem schlechten Wärmeleiter eine Abkühlung erfahren kann gegenüber einer nngeschützten Röhre. Da diese Frage von großer praktischer Bedeutung ist, hat sie Herr Porter theoretisch und experimentell näher untersucht. Er fand diese Tatsache in der ganzen Literatur nur ein einziges Mal erwähnt, nämlich von Bottomley, der in einer Arbeit aus dem Jahre 1885 darauf hingewiesen, daß, wenn man durch zwei gleiche Metalldrähte, deren einer etwa mit einer Schellackschicht umgeben, der andere blank ist, einen elektrischen Strom schickt, der blanke Draht wärmer ist. Doch beträgt diese Temperaturdifferenz nnr etwa 1°.

Viel auffallendere Resnltate kann man mit einem zum Teil mit Glas umschmolzenen Platindraht erhalten. Schickt man durch diesen einen elektrischen Strom von passen-

[1]) Nach Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., S. 120, ist auch Molisch mit Hilfe der Leuchtbakterienmethode zu diesem Ergebnis gekommen. Ref.

der Stärke, so werden die blanken Stellen fast weißglühend, während die in Glas eingeschmolzenen nicht einmal glühen. Dies erklärt die Tatsache, daß Platindraht in Glühlampen verhältnismäßig so wenig heiß wird.

Um die Frage theoretisch zu prüfen, behandelt der Verf. zunächst den einfachen Fall, daß ein gut leitender zylindrischer Draht konzentrisch von einer nicht leitenden Schicht vom Radius b, dem inneren Wärmeleitvermögen k und dem äußeren Wärmeleitvermögen e umgeben ist. Die Rechnung ergibt dann, daß erst von einer bestimmten Dicke der isolierenden Schicht an, nämlich wenn b größer ist als k/e, dieselbe als Wärmeschutz dient. Ist b kleiner als dieser kritische Wert, so wird die Temperatur des Drahtes durch die isolierende Schicht erniedrigt, weil diese dann die äußere Wärmeabgabe vergrößert.

Die kritische Dicke ist für manche Substanzen überraschend groß, beispielsweise für Glas 8 cm, für Guttapercha $1^1/_2$ cm.

Ist die Dicke der isolierenden Schicht größer als der kritische Wert, so kehrt sich die Erscheinung um, aber nur sehr langsam. Die Dicke der Schicht muß sehr beträchtlich sein, damit die isolierende Schicht praktisch wirksam ist.

Da nun die Temperaturdifferenzen, die in einem nicht mit genügend dicker isolierender Substanz umgebenen Draht auftreten können, sehr groß sein können, beispielsweise würde ein Platindraht von 0,02 cm Radius, durch den ein elektrischer Strom hindurchgeschickt würde, an den blanken Stellen eine Temperatur von 1600° C zeigen, während die mit 0,1 cm Glas umhüllten Stellen eine Temperatur von nur 330° C besitzen würden, so muß bei der Berechnung die Änderung des elektrischen Widerstandes mit der Temperatur berücksichtigt werden. Der Verf. hat diese Korrektur an seiner Berechnung angebracht und dann eine experimentelle Prüfung an Platindrähten in Glas und Nickeldrähten in Guttapercha ausgeführt.

Die experimentellen Befunde ergaben zwar qualitativ eine Bestätigung der Theorie, aber quantitativ bedeutende Abweichungen von den berechneten Werten, die der Verf. darauf zurückführt, daß die Ausstrahlung und die Wärmeleitung auch Temperaturfunktionen sind, außerdem die Ausstrahlung auch von dem Radius abhängt.

In einer angehängten Note behandelt der Verf. in Gemeinschaft mit Herrn E. R. Martin den Wärmeschutz von Dampfröhren. Er findet, daß für enge Dampfrohre bis etwa 0,5 cm äußeren Radius eine Asbesthülle den Wärmeverlust erhöht. Da so schmale Röhren in Laboratoriumsversuchen zur Verwendung kommen, so ist dabei Asbestschutz zu vermeiden. Meitner.

H. Thirkill: Über die Natur der Magneto-Kathodenstrahlen. (Proceed. of the Royal Society, ser A, vol 83, 1910, p. 324—335.)

Im Jahre 1858 beobachtete Plücker, daß, wenn man ein Entladungsrohr parallel zu den Kraftlinien in ein starkes magnetisches Feld bringt, ein Lichtband sichtbar wird, das parallel zu den magnetischen Kraftlinien von der Kathode aus verläuft. Man erklärte diese Erscheinung dahin, daß die Kathodenstrahlen spiralig um die magnetischen Kraftlinien aufgewunden werden, außerdem durch Zusammenstoß mit den Gasmolekülen sekundäre Kathodenstrahlen erzeugen, die durch ihre Fluoreszenzerregung im Gas die spiralförmige Bahn der Primärstrahlen überdecken und so das Auftreten des Lichthandes bedingen. In neuerer Zeit wurden insbesondere von Villard und von Righi Versuche gemacht, an diesen Strahlen eine elektrische Ladung nachzuweisen, aber ohne Erfolg. Dieser Mangel einer elektrischen Ladung der Strahlen, sowie die Notwendigkeit eines magnetischen Feldes zu ihrer Erzeugung, veranlaßte die genannten Forscher, in ihnen einen neuen Typus von Strahlen zu sehen, und sie bezeichneten sie als „Magneto-Kathodenstrahlen". Herr Righi stellte speziell die Hypotbese auf (vgl. Rdsch. XXIII, 197 und XXIV, 539), daß diese Strahlen aus elektrisch neutralen Doublets bestehen: einem negativen Elektron, das um ein positives Ion rotiert. Herr Thirkill hat nun auf Anregung von Herrn J. J. Thomson Versuche angestellt, das Wesen dieser Magneto-Kathodenstrahlen näher zu ergründen und insbesondere die Frage nach der elektrischen Ladung zu entscheiden.

Die wichtigsten Punkte, die zur Aufstellung der neuen Strahlenart geführt hatten, waren folgende: Die Strahlen erscheinen nur in magnetischen Feldern, die auch die bewegende Kraft auszuüben scheinen, denn Villard beobachtete, daß die Länge des leuchtenden Bandes mit zunehmender Intensität des Magnetfeldes wächst. Ferner ist das Auftreten der Strahlen von einer Potentialänderung in der Entladung begleitet, trotz unveränderten Vakuums. Endlich erhält ein Faraday-Käfig durch die Strahlen keine durch ein Elektrometer nachweisbare Ladung, und die Strahlen selbst werden sowohl durch ein elektrisches als auch durch ein magnetisches Feld senkrecht zur Feldrichtung abgelenkt. Diese Punkte hat nun der Verf. einer genauen Prüfung unterzogen.

Um zunächst den Einfluß eines Magnetfeldes auf elektrische Ladungen festzustellen, wurde ein sehr enges Kathodenstrahlenbündel von Kalkkathoden der Einwirkung eines variablen Magnetfeldes unterworfen. Der Druck in dem Kathodenrohr variierte von 0,6 bis 0,1 mm. Wurde nun das Magnetfeld von kleinen Intensitäten ausgehend gesteigert, so wurden die Kathodenstrahlen in einer Spirale aufgewickelt, deren Durchmesser mit wachsender Feldstärke immer kleiner wurde. Bei noch weiterer Steigerung der Feldintensität schlossen sich die Spiralen schließlich zu einem leuchtenden Band zusammen, dessen Richtung der einer Kraftröhre mit der Kathode als Querschnitt entsprach. Außerdem waren noch Spiralen mit größerem Durchmesser vorhanden. Diese entsprachen entweder Kathodenstrahlen von verschiedener Geschwindigkeit oder verschiedener Richtung. Jedenfalls aber verlief das Leuchten immer längs der magnetischen Kraftlinien. Wurde ein Stück weiches Eisen genähert, so wurde wegen der dadurch hervorgerufenen Störung der Kraftlinien das leuchtende Band angezogen. In ähnlicher Weise konnte durch Heranbringen eines Magneten Anziehung oder Abstoßung hervorgerufen werden, wie es Righi und Villard für ihre Magneto-Kathodenstrahlen erhalten haben. Um nun die Ladung dieser Strahlen zu untersuchen, ließ Verf. dieselben auf einen Faraday-Zylinder fallen, der mit einem Galvanometer verbunden war. Die Verwendung des Galvanometers hat gegenüber der des Elektrometers den Vorteil, daß sich bei ihm die Leitfähigkeit des Gases im Entladungsrohr nicht so störend bemerkbar macht. Tatsächlich fand Verf. auch bei dieser Anordnung eine negative Aufladung, während gleiche Versuche mit dem Elektrometer keine Ladung ergeben hatten.

Er schließt daher aus diesen Resultaten, daß die Righischen Magneto-Kathodenstrahlen aus langsamen negativ geladenen Teilchen bestehen, die durch das magnetische Feld in eine enge Spirale aufgewunden werden, und zeigt, daß sich die oben angeführten Villardschen und Righischen Beobachtungen auf Grund dieser Annahme erklären lassen. Das Magnetfeld bewirkt eine Konzentration der Kathodenstrahlen und damit eine Erhöhung der Stromdichte längs der magnetischen Kraftlinien. Wird nun die magnetische Feldstärke größer, so wächst die Stromdichte an den von der Kathode entfernteren Stellen und bedingt eine Zunahme der Länge des leuchtenden Bandes, wie sie Villard beobachtete. Die Tatsache, daß die Magneto-Kathodenstrahlen senkrecht zu einem elektrischen Feld, statt in der Richtung desselben abgelenkt werden, stimmt mit theoretischen Überlegungen von J. J. Thomson, der zeigte, daß in eine Spirale aufgewundene negative Teilchen durch ein elektrostatisches Feld so abgelenkt werden, daß die Achse der Spirale senkrecht zur Feldrichtung verschoben wird. Dies erweckt dann den Anschein, als ob die Strahlen selbst

senkrecht zur Feldrichtung abgelenkt wären. Der Verf. berechnete aus der Thomsonschen Formel die Größe dieser Ablenkung, und sein berechneter Wert steht in guter Übereinstimmung mit dem von Villard gefundenen. Es besteht sonach kein Anlaß, in den Magneto-Kathodenstrahlen einen neuen Typus von Strahlen anzunehmen.

Meitner.

A. P. Coleman: Die Geschichte des Kanadischen Schildes. (British Association for the Advancement of Science, Sheffield 1910, Address to the Geological Section 12 p.)

Der gewaltige Komplex von Urgesteinen, den Sueß als „Kanadischen Schild" bezeichnet hat und neuerdings mit seiner Umrandung als „Laurentia" zusammenfaßt, bietet in seinem geologischen Bau die größten Kontraste, denn die kristallinen Gesteine der Urzeit sind unmittelbar von dem jungen Geschiebelehm überlagert, beides Gesteine, die lange Zeit von den Geologen vernachlässigt wurden, und deren Gliederung wir daher erst der Arbeit der letzten Jahrzehnte verdanken. Der Kanadische Schild zeigt die Oberflächenformen, die man von so einer alten Landmasse erwarten muß, er ist sehr früh in eine Rumpfebene (Peneplain) abgetragen worden, die aber später gehoben und durch die Flüsse zerschnitten worden ist. Diese Hebung ist nicht überall gleichmäßig erfolgt, denn die Rumpfebene sinkt stellenweise fast bis ins Niveau des Meeres ab, während sie an anderen Stellen sich 900 bis 1200 m hoch darüber erhebt. Nach Süden zu bricht der Schild plötzlich entlang der großen Verwerfung des unteren Lorenzstromes ab; die Nordostküste Labradors scheint eine Verwerfung von noch größerer Sprunghöhe darzustellen. Man hat vermutet, daß Grönland, Hochschottland, Skandinavien und Finnland Teile des Schildes gebildet haben, die durch das Einsinken der ozeanischen Becken abgetrennt wurden.

Der typische Bau des Schildes besteht aus einer Gruppierung von Granit- und Gneis-Batholithen der verschiedensten Größe, von denen ringsum nach allen Seiten kristalline Schiefer steil (60° bis 90°) einfallen. Man erkennt aber stellenweise auch Spuren alter Bergketten, die das Felsengebirge etwa unter rechtem, die Appalachien unter spitzem Winkel schnitten. Die Batholithen sind eruptiver Natur; als zähplastische Masse drang der Granit herauf und wölbte die über ihm lagernden Schiefer empor; er ist also jünger als diese. Aus diesem Grunde ist es auch nicht richtig, eine „laurentische" Formation als die älteste kanadische geologische Bildung zu bezeichnen, wie dies bisher noch meist geschieht. Die hierher gehörenden Granite und Gneise sind vielmehr den Schiefern gleichaltrig und sogar jünger als viele von ihnen.

Nach Beseitigung der laurentischen Formation bleibt als wirklich älteste Formation das „Keewatin", dem freilich eine noch ältere Periode vorhergegangen sein muß. In dieser beginnt die Geschichte des Kanadischen Schildes mit Landoberflächen, an denen die Verwitterung angriff, und Meeren, in denen Schlamm und Sand abgelagert wurden. Wenn die Erde sich jemals im schmelzflüssigen Zustand befand, so war diese Entwickelungsstufe längst abgeschlossen, als die Keewatinschichten sich niederschlugen, denn sie schließen Kohlengesteine ein, die wahrscheinlich von Algen stammen, die nicht in einem heißen Meere hätten leben können.

Die Landflächen und Meeresbecken der dem Keewatin vorhergehenden Zeit sind völlig verschwunden, soweit uns die kanadische Geologie bekannt ist. Offenbar sind sie aufgeschmolzen und in die Gneise der sogenannten laurentischen Formation übergeführt worden. Insofern kann diese also doch das älteste Gestein des Gebietes umschließen, aber in gänzlich veränderter Form. Das Keewatin war dann eine Zeit großer vulkanischer Aktivität, Lavaströme und Aschenmengen breiteten sich auf den mächtigen Sedimentschichten aus, besonders im Nordwesten, während der Osten verhältnismäßig frei von Eruptionen war. Am Ende des Keewatin wurden die Tausende von Fuß mächtigen Ablagerungen vulkanischer und klastischer Gesteine als Dome durch das Emporquellen der älteren laurentischen Gneise emporgewölbt. Dann folgt eine große Lücke in unserer geologischen Überlieferung, während deren die Berge in eine flachhügelige Rumpffläche eingeebnet wurden. Diese Lücke entspricht einer sehr langen Periode der Verwitterung und Zerstörung der Landoberfläche, deren Reste sich vielleicht auf dem einsinkenden atlantischen Gebiete abgelagert haben mögen. Diese Periode endete mit einer Eiszeit von großem Ausmaße.

Das untere „Huronian", die nächste Formation, beginnt mit der Ablagerung eines dicken und weitverbreiteten Geschiebelehms, der eine Transgression des Meeres folgte, in dem Schlamm und Sand und auch Kalkstein und Quarzschichten sich ablagerten. Das Mittelhuronian ist durch Konglomerate abgetrennt, die vielleicht auch glazialen Ursprungs sind, aber die Unterbrechung der Schichten ist nur gering. Während des Mittelhuronian oder in der Zwischenzeit zwischen ihm und dem oberen Huronian, das auch als besondere „Animikie"-Formation bezeichnet wird, trat von neuem ein großartiger Gebirgsbildungsprozeß ein, wobei manche Mulden von Keewatin- und Unterhuron-Schichten zwischen den sich erhebenden junglaurentischen Gneisbatholithen eingeklemmt wurden. Ein breites zentrales Band der unteren huronischen Formation entging indessen diesem Prozesse und hat seine ursprüngliche Lagerung auf einem Unterbau von Keewatin und Laurentian bewahrt.

Die „Animikie"- oder oberhuronischen Sedimente, die auf den eingeebneten Flächen der aufgerichteten älteren Formationen auflagern, bestehen hauptsächlich aus quarzit- und kohlenführenden Schiefern, die nahezu horizontal liegen und nur geringe Veränderung erlitten haben.

Die letzte jedenfalls archäische Formation, das Keweenawan folgt dem Animikie mit einer nur geringen Unterbrechung und schließt Flachwasserablagerungen von Sandsteinen und Konglomeraten ein, die von gewaltigen Lavaergüssen begleitet sind. Als Resultat der Lavaergüsse ergaben sich große Becken wie das des Oberen Sees. Es ist wahrscheinlich, daß während des Animikie und des Keweenawan der größte Teil oder die Gesamtheit des Kanadischen Schildes vom Meere bedeckt war.

Mit dem Keweenawan schließt nach allgemeiner Annahme das Archaikum. Teile dieser Formation sollen in Labrador in Gebirgsbildungsprozesse vom laurentischen Typus hereingezogen worden sein, im allgemeinen sind sie aber in ihrer Lage nicht gestört worden. Während des älteren Paläozoikums wurde der Kanadische Schild mehr als einmal durch das Meer eingeschränkt, so im Kambrium, im Ordovician (Untersilur) und Silur, aber wahrscheinlich blieb der größte Teil der Halbinsel Labrador sowie vielleicht ein Gebiet nordwestlich der Hudsonbai von solchen Bedeckungen frei. Vom Devon bis zum Quartär scheint der Schild trockenes Land geblieben zu sein und Teile der Ordovician- und Silurdecke der Sedimente wurden in dieser langen Zeit weggespült.

Die Folge der quartären Eisdecken vervollständigte das Werk der Abtragung und am Ende des Eiszeitalters lagen viele Tausende von Quadratmeilen nahezu im Meeresniveau. Zuletzt hat sich das Gebiet gehoben, und zwar in verschiedenen Gegenden in ungleichem Maße, wie sich aus der Krümmung der Strandlinien am Meere und den Binnengewässern erkennen läßt.

Die Oberfläche der niedrigen Hügel und Rundhöcker von Gneis und Schiefer unter dem quartären Geschiebelehm ähnelt in jeder Beziehung denen unter den flach gelagerten Schiefern und Kalksteinen des älteren Paläozoikums, oder den nahezu horizontalen Ablagerungen des Animikie oder selbst den ungestörten Schichten des unterhuronischen Geschiebelehms. Es mag sein, daß ein großer Teil der Oberfläche mit Sedimenten bedeckt gewesen ist und erst durch spätere subaërische Erosion aus

Tageslicht gebracht wurde. Der größere Teil der Abtragung scheint aber vor das Animikie, also in präkambrische Zeit, zu fallen, und die vorhuronische Oberfläche erscheint als ebenso reif, wie irgend eine der späteren. Es ist klar, welche Bedeutung dies für die Abschätzung der Länge der ersten geologischen Perioden hat. Die prähuronische Zeit schließt die Abtragung von Tausenden von Fuß der Keewatinschichten ein, sowie die Erhebung der älteren laurentischen Gebiete und deren Einebnung zu einer Rumpffläche. Sie mag ebenso lange gedauert haben, als die ganze nach dem Huron verflossene Zeit.

Th. Arldt.

H. v. Ihering: 1. Die amerikanischen Melaniiden. (Journal de Conchyliologie 1909, 57, p. 289—316.) 2. Über brasilianische Najaden. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 1910, 32, S. 113—140.)

Die Paläogeographie hat es nicht bloß mit den großen Zügen des Erdreliefs in vergangenen Zeiten zu tun, sie hat nicht nur die Verbindungen und Ausbreituugen der Kontinente und Ozeane festzustellen, sondern zu ihrer Aufgabe gehört auch die Ermittelung kleinerer Züge, wie die Aufdeckung des alten Stromnetzes eines Landes. Dabei kann ihr die Tiergeographie ebenfalls ausgezeichnete Dienste leisten. Dies zeigeu uns wieder die beiden Arbeiten des Herru v. Ihering, der auch um die Aufkläruug der Beziehungen Südamerikas zu anderen Kontinenten sich große Verdienste erworben hat.

Die erste Untersuchung stützt sich auf die Melanien, eine zu den Bandzünglern gehörige Familie der Vorderkiemenschnecken, die schon seit dem Jura fossil bekannt ist; die älteren Reste finden sich meist in marinen Schichten, während die Tiere jetzt im Süßwasser leben. Herr v. Ihering setzt sich zunächst mit den bisherigen Klassifikationsversuchen auseinander und teilt die Familie schließlich in drei Unterfamilien. Die wahrscheinlich älteste, die früher weit verbreitet war, jetzt aber auf Nordamerika beschränkt ist, umfaßt die eierlegenden Pleuroceriuen. Die Melanoidinen und Melaniinen dagegen sind lebendig gebärend.

In Mittelamerika und dem Norden Südamerikas ist die zweite Unterfamilie ziemlich gut vertreten. Im Amazonasgebiete ist besonders die Gattuug Doryssa charakteristisch. Diese fehlt völlig im zentralen und südlichen Brasilien, wo ausschließlich die Melaniiuengattung Hemisinus vorkommt, die eine außerordentliche Verbreitung über alle Erdteile besitzt und auch fossil schon seit dem Eozän bekaunt ist. Die Untersuchnng ihrer südamerikanischen Arten ergibt nun einige merkwürdige Beziehungeu. Sie findeu sich von Mittelamerika, Venezuela und dem Amazonasgebiete bis zum Ober- nnd Mittellaufe des Parana, fehlen dagegen in dessen Unterlaufe, sowie im Uruguay, La Plata und Paraguay. Letzteres ist besonders befremdend, da die anderen Mollusken nnd die Fische dieses Stromes meist mit den Arten des Amazonasgebietes identisch sind. Da die beiden Gewässern gemeinsamen Mollusken Tiere sind, die in staguiereudem Wasser leben, während Hemisinus starke Strömung bevorzugt und selbst Katarakte nicht meidet, so könnеn wir vermuten, daß die einstmals zwischen beiden Stromgebieten existierende Verbindung aus Sümpfen und stagnierenden Kanälen bestand.

Dagegen zeigen die Hemisinusarten des Parana enge Beziehungen zu den Bewohnern des S. Francisco. Die Hydrographie des zentralen Brasiliens muß also im Tertiär vollständig anders gewesen sein als gegenwärtig, nnd besonders muß das obere vom unteren Paranagebiet getrenut und mit dem des S. Francisco vereinigt gewesen sein. Weiter ergibt sich, daß das Tal des Mittellaufes des R. Parahyba ehemals das Becken eines großen Sees gebildet haben muß. Ebenso hat es im Tertiär im Staate Minas Geraes, im Gebiete des R. das Velhas zwischen den jetzigen Zuflüssen des Parana nnd des S. Francisco einen großeu See gegeben. Spätere Untersuchnngen uoch anderer Süßwassertiere versprechen die Geschichte der brasilischen Hydrographie nocb weiter aufzuklären.

Die Resultate, zu denen Herr v. Ihering durch die Untersuchung dieser Kiemenschnecken gekommen ist, werden bestatigt durch Beobachtungen an deu Flußmuscheln, von denen die zweite Arbeit handelt. Auch bei ihnen ergibt sich ein scharfer Gegensatz zwischen den Fauuen der jetzt einem Stromgebiete angehörigeu Flüsse Paraua und Paraguay. In letzterem ist offenbar vom Madeira aus eine starke Eiuwanderung von Elementen der Amazonasfauna erfolgt, welche bis zur Mündung des Rio de la Plata und selbst his Rio Grande do Sul sich verbreitete, das Gebiet des Parana aber nicht besiedeln konnte. Diese Wanderung erfolgte nur von Norden nach Süden, nicht auch in umgekehrter Richtung. Zwischen dem Parana und dem S. Francisco scheiut dagegen ein doppelter Anstausch erfolgt zu sein. Während die Melanien des ersteu jedenfalls von denen des zweiten Flusses abzuleiten sind, ist die südbrasilische Flußmuschel Fossula bis Bahia nordwärts gelangt.

Herr v. Ihering untersucht besonders eingehend die Verbreitung dieser Gattung sowie der Muschelgattuugen Mycetopoda und Tetraplodon, deren Verbreitungszentrum das Amazonasgebiet ist, deren Verbreitung sich aber durchaus nicbt durch das jetzige Stromuetz erklären läßt. Auf Einzelheiten näher einzugehen, würde uns hier zu weit führen, ebensowenig können wir nns mit den Najaden des R. Doce, des Araguaya und des S. Francisco beschäftigen, die Verf. zum Schlusse behandelt, und die gut zu den oben ansgeführten Schlüssen passen.

Th. Arldt.

M. Wheldahle: 1. Die Farben und Pigmente der Blüten mit besonderer Rücksicht auf die Genetik. (Proceedings of the Royal Society 1909, ser. B, vol. 81, p. 44—60.) 2. Über die Natur des Anthocyans. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1909, vol. 15, p. 137—168.) 3. Pflanzenoxydasen und die chemischen Wechselbeziehungen der Farbenvarietäten. (Progressus Rei Botanicae 1910, Bd. 3, S. 457—473.)

Die Farhstoffe der Blütenpflanzen (abgesehen vom Chlorophyll) lassen sich ganz allgemeiu in zwei Gruppen unterhringen. Es gibt solche Pigmente, die im Zellsaft löslich siud (Anthocyane[1]), und solche, die an eigentümliche protoplasmatische Körper, Plastiden, gebunden sind. Farbstoffe aus beiden Gruppen können nebeneinander vorkommen. Die löslichen gehören wahrscheinlich zur Benzolreihe der aromatischen Kohlenstoffverbindungen und enthalten die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff uud Sauerstoff. Die plastischen Farhstoffe stammen von Chloroplastiden ab nnd gehören vermutlich zu den Kohlenwasserstoffen.

Die Anthocyane, die nach Meinung der Verf. durch zwar verwaudte, aber vielleicht für jede Spezies etwas verschiedene chemische Formeln dargestellt werden, sind bekanntlich außerordentlich weit verbreitet, es gibt wohl kaum eine Pflanzenspezies, die nicht in irgend eiuem Organ wenigstens Spuren löslichen Pigments enthielte. Dahei sind die Farhtöne sehr verschieden. Ganz allgemein unterscheidet Miss Wheldale zwei Reihen von Farhvarietäten, die von einem Anthocyan-Typus ausgehen können: die eine euthält eiu Xantheiu (dem Xanthophyll nahestehende, wasserlösliche, gelbe Farbstoffe), die andere nicht. In heiden Varietätenreihen können Albinos auftreten, die offenbar aus verschiedenen Ursacben entstehen. Wenn man Anthocyane mit starken Säuren oder Alkalien behandelt, so entstehen stets zwei (sich schnell mischende) Farhen: Rot uud Gelb bei Säureu, Blau und Gelb bei Alkalien. Das Gelb führt Verf. auf die Färhung der Glukosidhestandteile des Farbstoffs zurück. Wenn ferner weiße

[1]) Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 652; 1908, XXIII, 35.

Blüten auf Säuren oder Alkalien mit der gleichen gelben Färbung reagieren, so handelt es sich offenbar um Anthocyan-Albinos, in denen das Merkmal Rot (Purpur, Blau) latent ist. In anderen Fällen kann der Albinismus sich aus dem Verschwinden von Anthocyan und Xanthein gleichzeitig herleiten. — Ganz ähnlich verhalten sich in bezug auf Varietäten die plastischen Farbstoffe, deren Typen Carotin, Xanthin oder beides aufweisen können; bei ihnen entstehen die Varietäten durch Verlust der Fähigkeit, Carotin zu bilden, oder durch Latentwerden einiger Bestandteile des Xanthins.

Die Entstehung von Pigmenten auf Grund von Gärungsprozessen war früher schon in einigen Fällen bekannt. Hierher gehört die Bildung des schwarzen Japanlacks (aus dem Saft von Rhus vernicifera), das Brauuwerden des Saftes von Kartoffeln, Äpfeln, Pilzen usw. an der Luft. Bertrand (Comptes reudus 1894, 1895, 1896) nahm an, daß ein oxydierendes Enzym (eine Oxydase) den Sauerstoff der Luft auf eine farblose, zu den aromatischen Verbindungen gehörige Substanz (Chromogen) in der Pflanze übertrüge. Die so gebildeten Farbstoffe konnten durch einen Reduktionsprozeß wieder zum Verschwinden gebracht werden. Nähere Angaben über die Natur und Wirkung der Oxydasen stammen dann von Chodat und Bach. Nach ihrer Theorie sind die Oxydasen als Gemische von Enzymen zwei verschiedener Kategorien aufzufassen. Die eine Fraktion hat selbst keine oxydierenden Eigenschaften (bläut z. B. Guajaktinktur nicht direkt), aber sie vermag Wasserstoffsuperoxyd zu aktivieren und als Sauerstoffüberträger zu wirken. Sie wurde als Peroxydase bezeichnet. Das zweite Enzym soll molekularen Sauerstoff unter Peroxydbildung aufnehmen können und durch Peroxydasen stark aktiviert werden; es wurde Oxygenase genannt. Wenn nun in der Pflanze organische Substanzen durch die Einwirkung einer Peroxydase ein neues Sauerstoffatom aufnehmen, so werden sie gewissermaßen zu organischen Peroxyden (Oxygenasen). Der Nachweis für eine Oxydase oder eine Peroxydase kann auf verschiedene Weise erbracht werden. Guajaktinktur z. B. färbt sich direkt blau durch Oxydasen (die also ein Peroxyd enthalten), dagegen durch Peroxydasen erst nach Hinzufügung von Wasserstoffperoxyd. — In der Pflanze sind nun weit verbreitet (und treten immer in Verbindung mit Anthocyan auf) hell- oder dunkelgelbe Körper, Chromogene, die vermutlich zu den Glukosiden zu rechnen sind. Diese Chromogene sollen (auch nach Palladin) rote oder rotblaue Farben erzeugen können, wenn eine Peroxydase auf sie einwirkt. Sukzessive Oxydationsstadien würden dann die verschiedenen Farbserien bewirken. Damit würde übereinstimmen Overtons Auffassung der Anthocyane als gerbsaure Glukoside. Albinos können dann entstehen durch Mangel an Chromogenen oder an rotfärbendem Enzym. Bei Antirrhinum und Phlox beobachtete Verf. einen elfenbeinweißen Albino, der nur den Faktor Chromogen enthielt und einen reinweißen, der nur das Enzym besaß. Das Auftreten der blaufärbenden Enzyme hängt nach Miss Wheldale ab von der Gegenwart der beiden anderen Faktoren.

Die Verbreitung der Oxydasen scheint auf gewisse Pflanzenspezies beschränkt zu sein, dagegen geben die Extrakte fast aller lebender Gewebe Peroxydasen-Reaktionen. Mit der Wirkung von Oxydasen bringt Verf. auch die durch Autolyse (nach dem durch Einwirkung von Chloroform-, Toluol- usw. Dämpfen eingetretenen Tode) entstehenden Pigmente — Braunfärbung der ganzen Pflanze, Bläuung roten Anthocyans in den Blüten usw. — in Verbindung.

Wenn man die Mendelsche Lehre mit der Oxydasentheorie in Zusammenhang bringen will, so wären die verschiedenen farbenerzeugenden Enzyme als Merkmale im Sinne Mendels aufzufassen. Ein Rot erzeugender Faktor rötet als Oxydase farblose Chromogene, ein blaufärbender kann (so bereits oxydierte Chromogene) violett färben. Wenn umgekehrt ein violetter Typus die blaufärbende Oxydase verliert, so entsteht eine rote Varietät, wenn das rotfärbende Enzym fehlt, so entsteht ein Albino, der aber das blaufärbende Ferment sehr wohl besitzen kann. Dadurch erklärt sich das Neuerscheinen gewisser Farben bei der Kreuzung von Albinos.

Schließlich betrachtet Verf. die Ursachen des lokal beschränkten Auftretens der Anthocyane. Völliges oder teilweises Fehlen der Anthocyanbildung mag auf die Wirkung reduzierender Stoffe in den betreffenden Zellen zurückzuführen sein; zuweilen mögen auch die sonst wirksamen Enzyme für andere metabolische Prozesse — Respiration, Assimilation — verbraucht werden. G. T.

Literarisches.

Gerhard Kowalewski: Die klassischen Probleme der Analysis des Unendlichen. Ein Lehr- und Übungsbuch für Studierende zur Einführung in die Infinitesimalrechnung. VIII und 383 S. gr. 8°. Mit 127 Fig. im Text. (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.)

Das Buch ist in drei Kapitel von nahezu gleicher Länge eingeteilt. Das erste Kapitel behandelt Grenzwerte und Reihen, das zweite die Differentialrechnung, das dritte die Integralrechnung. In dem Bestreben, die Leser mit den großen Forschern früherer Zeiten in enge Fühlung zu bringen, macht der Verf. bei jeder sich darbietenden Gelegenheit auf die Arbeiten der Quellenschriftsteller aufmerksam. Dabei verzichtet er aber durchaus nicht auf eine exakte Darstellung nach den strengen Anforderungen der jetzigen Anschauungen. Auf diese Weise entsteht neben dem straffen Fortschritt streng logischer Betrachtung an manchen Stellen ein zögerndes Verweilen bei der eingeflochtenen Darstellung älterer Ableitungsmethoden.

Es ist dies nicht das erste Buch des Verf. über den Gegenstand. Nach seiner kleinen „Einführung in die Infinitesimalrechnung mit einer historischen Übersicht“ hat er die „Grundzüge der Differential- und Integralrechnung“ 1909 veröffentlicht (beide Bücher bei B. G. Teubner). Die „Grundzüge“ im Umfange von 452 Seiten sind nach der Vorrede des vorliegenden Buches für reifere Studenten geschrieben, während die gegenwärtige Schrift für Anfänger bestimmt ist. Darin täuscht sich wohl aber der Verf.; nach Ansicht des Ref. erfordert das neue Buch reifere Leser als das vorjährige und ist vielleicht für Lehrer reizvoller als für Schüler. Eine vollständige Vorführung des Ganges der historischen Entwickelung, die viel Zeit beanspruchen würde, könnte vielleicht das Interesse fesseln, müßte aber im Grunde doch schon eine Bekanntschaft mit dem Gegenstande voraussetzen. Wenn nun aber in dem gegebenen Text dann und wann Einschiebsel geboten werden, welche ältere Methoden ausführlich behandeln, so dürfte der Anfänger die hierzu aufgewandte Zeit und Mühe für wenig ersprießlich erachten. Es ist kaum glaublich, daß er die Konstruktion der logarithmischen Kurve durch Leibniz auf S. 55 bis 57 schmackhaft findet, weil er sich nicht gut auf den Standpunkt der Mathematik von 1691 zurückdenken kann; mit Hilfe seiner Kenntnisse kann er die Kurve $y = aq^x$ viel schneller entwerfen. Außerdem wünscht er recht rasch in die Infinitesimalrechnung einzudringen und empfindet die Zurückhaltung als einen unnötigen Zeitverlust. Ebenso ist das Zurückgreifen auf Leibniz bei der systematischen Integration der rationalen Funktionen nach Ansicht des Ref. eine Erschwerung bei der ersten Erlernung der Methoden; dagegen ist es für den fortgeschrittenen Studenten von großem Reiz, die Schwierigkeiten kennen zu lernen, welche den ersten Pfadfindern auf ihren Entdeckungswegen entgegenstanden. Sicherlich können Lehrer und Schüler aus dem Buche viele Anregung erhalten, und Ref., der in seinem nicht kurzen Leben viel gelesen hat, bekennt gern, daß er bei seiner pflichtgemäßen Durchsicht manche Frucht für sich

hat einheimsen können. Das Werk sei daher zu fleißigem Studium und sorgfältiger Lektüre warm empfohlen.

Gerade weil das Buch nicht nach dem üblichen Plane abgefaßt ist, sei es aber nun auch gestattet, Wünsche für einige Änderungen und Verbesserungen bei einer neuen Auflage zu äußern.

Viele historische Notizen sind so kurz gehalten, daß der Student nur den Namen eines früheren Mathematikers mit einem Begriffe oder Satze in Verbindung gebracht sieht. Weder die Titel der betreffenden Schriften, noch die Stellen in ihnen, noch die Zeit der Veröffentlichung sind genannt. Diese genaueren Angaben sind aber für jemanden, der die Zitate näher verfolgen will, sehr notwendig. Auch die kurze Verweisung auf die Nummer der Ostwaldschen Klassiker ohne Angabe des Originaltitels der Schrift und ihres Verf. ist nicht gut.

Im allgemeinen sind die historischen Angaben recht zuverlässig und zeugen von der Belesenheit des Autors. Wir wollen aber einige minder verläßliche Dinge hier berichtigen. Bei der Zerlegung einer gegebenen Strecke in zwei solche Teile, daß das Rechteck aus ihnen ein Maximum ist, wird Fermat (S. 263) als Urheber dieses Beispiels angeführt, „das seitdem in alle Lehrbücher übergegangen ist“. Das Beispiel findet sich aber schon in den „Elementen“ von Euklid (VI, 27 bis 29), genauer bei Pappus (Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik I, S. 266 und 452 bis 453). Aus der Bemerkung, die Methode der unbestimmten Koeffizienten sei zum ersten Male von Leibniz 1693 klar formuliert worden (S. 231), kann der Student leicht herauslesen, daß vor Leibniz noch kein ordentlicher Gebrauch von dieser Methode gemacht sei. Dagegen sagt Cantor (Vorlesungen II, S. 744), daß Descartes (Géométrie 1637) ihr Erfinder ist. Die Darstellung eines Bogens durch ein unendliches Produkt, das durch fortgesetzte Anwendung der Formel für $\sin 2\alpha$ entsteht (S. 52 ff.), ist vor 1676 schon 1593 von Viète mitgeteilt. Die Angabe (S. 233), daß man die Binomialformel auf Newtons Grabstein in der Westminsterabtei in London eingemeißelt findet, ist unrichtig. Gegenwärtig ist, wie Ref. sich durch Augenschein überzeugt hat, keine Spur einer Grabschrift vorhanden, und es ist höchst zweifelhaft, ob diese bei Stone zuerst auftretende Nachricht für die Vergangenheit der Wahrheit entsprochen hat. Die Logarithmotechnia von Nikolaus Mercator (S. 225) erschien 1668 (nicht 1669). Unter „Gravitationskonstante“ versteht man jetzt allgemein die Kraft, mit der sich zwei Masseneinheiten in der Einheit der Entfernung nach dem Newtonschen Gravitationsgesetze anziehen, nicht aber (S. 128) die Beschleunigung g des freien Falles an der Erdoberfläche.

Sehr wünschenswert wäre es gewesen, daß der Verf., wie in seinen Grundzügen der Differential- und Integralrechnung, ein alphabetisches Sachregister hinzugefügt hätte. Wegen der eigenartigen Anordnung des Stoffes ist es oft recht schwer, eine Stelle wiederzufinden, welche gelesen zu haben man sich genau erinnert. Um so zeitraubender ist also die Feststellung, ob und wie ein Gegenstand überhaupt behandelt ist. E. Lampe.

G. Hellmann: Das Klima von Berlin. II. Teil: Lufttemperatur. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. Mit einer Tafel. 4°. 108 S. (Veröffentlichungen des Kgl. Preuß. Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. Nr. 221. Abhandlungen Bd. 3, Nr. 6.) (Berlin 1910, Behrendt & Co.)

Der erste Teil dieser kritischen Bearbeitung des Klimas von Berlin, der schon 1891 erschien, enthält eine Darstellung der Niederschlags- und Gewitterverhältnisse (Abhandl. d. Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts, I. 4). In dem vorliegenden zweiten Teile sind die Temperaturbeobachtungen von 1719 bis 1907 einer eingehenden Prüfung auf ihre Brauchbarkeit und Homogenität unterworfen und die Ergebnisse in ausführlichen Tabellen zusammengestellt. Auf der beigegebenen Tafel ist der jährliche Gang der Lufttemperatur zu Berlin nach 60jährigen Beobachtungen (1848 bis 1907) im Tagesmittel, mittleren Maximum und mittleren Minimum wiedergegeben. Der große Wert der Arbeit liegt in den zur Anwendung gebrachten Untersuchungs- und Vergleichsmethoden und den ziffernmäßigen Feststellungen der Werte langer Beobachtungsreihen, deren Gesetzmäßigkeiten nicht nur für Berlin, sondern auch im allgemeinen für den mittleren Teil von ganz Norddeutschland gültig sind[1]).

In wenigen kurzen Sätzen sind die Resultate einer klimatologischen Untersuchung wie der vorliegenden nicht zusammenzufassen, und nur einige allgemeine Ergebnisse können hier hervorgehoben werden. Vergleicht man die Perioden 1756 bis 1847 und 1848 bis 1907 miteinander, so sieht man, daß in der früheren Periode die Winter im Durchschnitt erheblich kälter, die Sommer aber wärmer waren als im Mittel der Jahre 1848 bis 1907. Die negative Abweichung in der älteren Periode macht sich in allen Wintermonaten, am meisten jedoch im Januar (sie erreicht hier 1,5°), bemerkbar, und die größere Wärme des Sommers trat hauptsächlich im Mai (0,6°) und in zweiter Linie im August ein. Das Mittel des Winterhalbjahres der ersteren Periode liegt 0,7° tiefer, das des Sommerhalbjahres 0,2° höher als das der zweiten. Im einzelnen ist hierzu noch zu bemerken, daß die Jahre von 1829 bis 1840 mit Ausnahme des Jahres 1834 zu kalt waren, während von 1861 bis 1884 17 Jahre zu warm und nur sieben zu kalt waren. Das Mittel der Jahre 1829 bis 1840 ist nur 8,5°, das der Jahre 1861 bis 1884 dagegen 9,3°. Aus der Zeit vor 1822 läßt sich mit einiger Sicherheit nur feststellen, daß die Periode von 1804 bis 1816 zu kalt war. Faßt man die Werte der Reihen 1848 bis 1907, 1822 bis 1907 und 1756 bis 1907 nach Jahreszeiten zusammen, so ergibt sich:

	Dez., Jan., Febr.	März, April, Mai	Juni, Juli, August	Sept., Okt., Nov.
1848 — 1907	0,3°	8,5°	18,2°	9,3°
1822 — 1907	0,0°	8,5°	18,2°	9,3°
1756 — 1907	— 0,2°	8,5°	18,2°	9,1°

Der Winter war also im Mittel der Jahre 1848 bis 1907 um 0,5° wärmer als in dem der Jahre 1756 bis 1907, während die Wintertemperatur der Periode 1822 bis 1907 in der Mitte zwischen beiden Werten liegt. Die Winter sind also anscheinend allmählich wärmer geworden, und diese säkulare Änderung der Temperatur ist für ganz Mittel- und Nordeuropa nachweisbar. Auf welche Ursache diese über lange Zeiträume sich erstreckende Klimaschwankung zurückzuführen ist, entzieht sich noch der Beantwortung. Mit der wesentlich kürzeren Brücknerschen 35jährigen Klimaperiode oder der 11jährigen Sonnenfleckenperiode scheint sie nichts zu tun zu haben.

Eine Betrachtung der Tagesmittel zeigt, daß weder vom 15. Januar bis 23. Juli (189 Tage) ein regelmäßiges Ansteigen, noch vom 23. Juli bis 15. Januar (176 Tage) ein gleichmäßiges Abfallen der Temperatur stattfindet, daß vielmehr der Aufstieg durch Kälterückfälle und der Abfall durch Wärmerückfälle häufig unterbrochen wird.

Aus einer die Jahre 1848 bis 1907 umfassenden Untersuchung über besonders warme und kalte Perioden von mindestens fünftägiger Dauer, deren einzelne Tage um 3° oder mehr zu warm oder zu kalt waren, sind folgende Ergebnisse hemerkenswert. In den Kälteperioden kann die durchgängige Temperaturabweichung der einzelnen Tage ein weit höheres Maß erreichen als in den Wärmeperioden. Die größte Zahl beider Arten von Perioden fällt auf den Januar, doch treten die allerkältesten

[1]) Siehe auch das Referat Rdsch. XXIII, 1908, S. 515: Otto Behre, Das Klima von Berlin.

Perioden in erster Linie im Februar und in zweiter Linie im Dezember auf. Die zu kalten Perioden halten im Durchschnitt etwas länger an als die zu warmen. Die mittlere Dauer der ersteren ist im Februar, die der letzteren im Januar am größten. Auch die längsten ungewöhnlich kalten Perioden fallen ihrer Mehrzahl nach in den Februar.

Die Zahl der um mindestens 3, 4 oder 5° zu warmen oder zu kalten Tage überhaupt ist durchweg im Januar am größten und am kleinsten in den beiden ersten Gruppen im September und in der Gruppe für ± 5° im Oktober bzw. im August. Auch bei den Tagen mit noch größerer negativer Temperaturabweichung bleibt das Maximum im Januar durchweg bestehen und verschiebt sich nicht wie bei den Kälteperioden schließlich auf den Februar.

In den Jahren 1830 bis 1907 dauerte die längste Periode der Eistage (Maximum unter 0°) vom 4. Januar bis 7. Februar 1838 oder 35 Tage, die der Frosttage (Minimum unter 0°) vom 10. Dezember 1847 bis 9. Februar 1848 oder 62 Tage und die der Sommertage (Maximum mindestens 25°) vom 14. Juli bis 4. August 1834 oder 22 Tage. Die überhaupt höchste und niedrigste Temperatur fielen auf den 20. Juli 1865 mit 37,0° und den 29. Januar 1830 mit —25,0°. Bezüglich der Wahrscheinlichkeit des Eintrittes eines Eis-, Frost- oder Sommertages darf man im Januar an ziemlich zwei Drittel aller Tage Frost erwarten, der jedoch nur bei einem Drittel sich über den ganzen Tag erstreckt, und im Juli steigt die Temperatur an mehr als dem dritten Teil der Tage mindestens auf 25°. Die zu warmen Tage im Jahre sind zahlreicher als die zu kalten, dagegen ist die Neigung der zu kalten Tage, in Perioden aufzutreten, wesentlich größer als die der zu warmen.

Von den Anomalien im jährlichen Gange der Temperatur sind durch Größe und Häufigkeit besonders bemerkenswert die Kälterückfälle um die Mitte des Februar und des Juni, sowie die Wärmerückfälle gegen Ende September und um die Mitte des Dezember. Dagegen zeigen im Mai die Tage vom 11. bis 13., die sogenannten Eisheiligen, keine besondere Neigung zu Kälterückfällen. Zwar hat der Mai in den meisten Jahren Kälteperioden, sie verteilen sich aber in den Einzelfällen über den ganzen Monat, so daß sie in den Durchschnittszahlen fast gar nicht hervortreten.

Die Kälterückfälle im Februar sind nordischen Ursprungs. Sie gehen aus von dem großen sibirischen Hochdruckgebiet, von dem sich oft ein breitzungiger Ausläufer über Nordrußland bis nach Finnland und Lappland erstreckt. Ihm entströmen kalte Winde, die namentlich dem Randgebiet der nördlichen Ostsee sowie mit abnehmender Intensität auch dem mittleren Norddeutschland und bisweilen sogar noch Westeuropa trockenes Frostwetter bringen oder wenigstens die Temperatur sehr herabdrücken. Die schwächeren Kälterückfälle in der dritten Märzpentade kommen meistens unter denselben Bedingungen zustande wie die des Februar, doch tritt jetzt bisweilen schon der Fall ein, daß ein barometrisches Maximum im Nordwesten, über dem Nordatlantischen Ozean, als die zunächst liegende Ursache erscheint. Sehr häufig trifft das letztere zu für die Maifröste und fast immer für die Kälterückfälle im Juni, die zugleich die größte Anomalie im aufsteigenden Aste der Temperaturkurve darstellen, weil sie in ihrem zeitlichen Auftreten eng begrenzt sind und nicht wie die des Mai hin und her schwanken.

Der im Durchschnitt gegen Ende September eintretende „Altweibersommer“ verdankt sein Entstehen niedrigem Luftdruck über Nordwesteuropa, während im Südosten des Erdteils ein Hochdruckgebiet längere Zeit verharrt und für Mitteleuropa südöstliche Winde bedingt, die beständige Witterung mit meist heiterem Himmel und hohen Tagestemperaturen herbeiführen. Die Wärmerückfälle um die Mitte Dezember, die gewöhnlich mit starken Niederschlägen verbunden sind, deuten auf eine größere Häufigkeit der atlantischen Barometerminima um diese Zeit hin. Krüger.

E. Orlich: Kapazität und Induktivität, ihre Begriffsbestimmung, Berechnung und Messung. (Heft 14 der „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen,“ herausgegeben von Dr. G. Benischke). 294 S. mit 124 eingedruckten Abbildungen und einer Kurventafel. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 14 ℳ.

G. Benischke: Die Transformatoren, ihre Wirkungsweise, Konstruktion, Prüfung und Berechnung. (Heft 15 der „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen.“) 220 S. mit 218 Abbildungen im Text und auf 10 Tafeln. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg u. Sohn.) Geh. 9 ℳ.

Von den beiden hier vorliegenden, dem Gebiet der Wechselstromtechnik angehörenden Darstellungen des von Herrn Benischke herausgegebenen geschätzten Sammelwerkes behandelt die erstere sehr eingehend die wichtigen physikalischen Begriffe der Kapazität und Induktivität, die sie in ihrem theoretischen Teil aus der auf den Maxwellschen Vorstellungen aufgebauten quantitativen Betrachtung des elektrostatischen Feldes und des magnetischen Feldes stationärer Ströme ableitet, um darauf ihre Bedeutung für den Verlauf zeitlich rasch veränderlicher Ströme, der Wechselströme, ausführlich zu diskutieren. Für den Techniker besonders wertvoll ist der Inhalt des praktischen Teiles des Werkes, welcher eine ausführliche Besprechung der wichtigeren Meßapparate und Meßmethoden für Kapazitäts- und Induktionsbestimmungen enthält. Verf. greift hier vornehmlich die Methoden heraus, die nach den Erfahrungen der Physik.-Techn. Reichsanstalt als besonders empfehlenswert betrachtet werden können.

Die an zweiter Stelle genannte Darstellung beschäftigt sich speziell mit der praktischen Auswertung der Induktionserscheinungen in der Konstruktion von Transformatoren und den besonderen durch die technischen Zwecke auf diesem Gebiete gegebenen Fragen. Neben der allgemeinen Betrachtung des Konstruktionsprinzips findet sich eine eingehende Besprechung der einzelnen Konstruktionsteile und ihres Einflusses auf die Wirkungsweise der Transformatoren. In drei besonderen Kapiteln werden außerdem die Methoden der Prüfung und der Berechnung von Transformatoren so weit behandelt, als dies zur völligen Beherrschung des Gegenstandes notwendig erscheint. Sorgfältig ausgewählte typische Beispiele von Konstruktionen dienen der Veranschaulichung der im übrigen klaren und leichtverständlichen Darstellung. Beide Bände sind Studierenden der Elektrotechnik und bereits in der Praxis befindlichen Ingenieuren bestens zu empfehlen. -k-.

W. Michaelsen und **R. Hartmeyer:** Die Fauna Südwestaustraliens. II, Lief. 24—25. 79 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.) 3,50 ℳ.

Mit den beiden vorliegenden Lieferungen gelangt der 2. Bd des Reisewerkes zum Abschluß. Die 24. Lieferung, bearbeitet von Herrn F. Ris, behandelt die Odonaten. Dem leitenden Gesichtspunkt des ganzen Werkes entsprechend, wurde auch für diese Gruppe eine möglichst vollständige Berücksichtigung aller westaustralischen Formen angestrebt, und demgemäß außer der Ausbeute der Expedition von Michaelsen und Hartmeyer auch die Arbeiten von Tillyard, sowie die bereits früher im Hamburger Museum vorhandenen und in der Literatur erwähnten Arten des Gebiets mit berücksichtigt, ohne daß jedoch der Verf. in bezug auf seine Literaturstudien absolute Vollständigkeit erzielen konnte. Für eine allgemeinere geographische Beurteilung kam es dem Verf. zu statten, daß er im Laufe der letzten Jahre die Odonatenfauna aller australen Erdgebiete (Südamerika, Süd-

afrika und nunmehr Südwestaustralieu) auf Gruud der Ergebnisse verschiedener Forschungsreisen zu bearbeiteu batte. Es ergibt sich aus eiuem Vergleich dieser verschiedeuen Faunengebiete, daß die Odonateu Westaustraliens „nicht der äthiopischeu oder neotropischen vergleichbar, soudern selbst ein komplexes Gebilde aus einem ungebeuer archaischen, dem chilenischeu sehr aualogen, aber erheblich reicheren Autcil und einem starken, polwärts aber rasch abuehmendeu Einschlag von indomalaiischen Elemeuten oder deren Derivaten" darstellen. Deu archaisch autochthonen Stamm bilden uamentlich Arten der Gattuugen Lestes, Austrogomphus, Petalura, Petalia, Austroaeschna, Synthemis, Hemicordulia, Procordulia, währeud die rezeuteren, eingewanderten Formeu deu Familien der Agrioninen und Libellulinen und den Gattungen Anax uud Aeschna angehöreu. Anhaltspunkte für eineu einstigen Zusammenhang der südlichen Festländer liefert die Odonatenfauna nicht. Bei dem hohen erdgeschichtlichen Alter dieser Insektengruppe und ihrer großen aktiven und passiven Verbreitungsfähigkeit eignet sich dieselbe auch weniger als andere für die Entscheidung solcher erdgeschichtlicher Fragen. Eine interessante Ergänzung bilden sechs Larveuformen, deren ausführliche durch Abbildungen unterstützte Diagnosen Herr Ris anhaugsweise beifügt.

Die 25., von Herrn Werner bearbeitete Lieferung bringt — die in früheren Lieferungen gegebenen Mitteilungeu über Reptilien ergänzend — eine Darstellung der Geckoniden und Scinciden. Die erste Familie ist durch 13, die zweite durch 23 Arten vertreten, darunter je zwei neue. Unter den Geckoniden nimmt die Gattung Diplodactylus mit 7, unter den Scinciden die Gattung Lygosoma mit 14 Arten die erste Stelle ein.

R. v. Hanstein.

F. Kienitz-Gerloff: Botanisch-mikroskopisches Praktikum. Mit Berücksichtigung der biologischen Gesichtspunkte und Anleitung zu physiologischen Versuchen. 189 S. mit 14 Abb. im Text und 317 Figuren in besonderem Heft. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer). Preis 4,80 ℳ.

Dieses neue botanische Praktikum setzt Kenntnis der Grundzüge der allgemeinen Botanik voraus, ist aber textlich so gehalten, daß der Benutzer kaum einmal zum Lehrbuch greifen muß. In erster Linie kann das Buch zum Selbststudium, etwa Lehrern, empfohlen werdeu; diesem Zwecke entspräche die öfter betonte biologische Seite, entsprächen auch die verschiedentlich eingefügten einfacheu Versuche am besten. (Für den Uuterricht hat diese Verknüpfung doch unverkennbare Schwierigkeiten.) An stofflichen Besonderheiten sei das Kapitel über Schmarotzertum und Symbiose mit anatomischer Untersuchung vou Cuscuta, Euphrasia, Monotropa und Mykorrhizen, sowie unter den die niederen Pflanzen behandelnden Teilen ein relativ ausgedehuter über Bakterien (mit Heubazilluskultur und Färbetechnik), ebenso cin solcher über Algen (mit Berücksichtigung der Fortpflanzung) erwähnt. Während übrigens für den Gebrauch des Praktikums nach der Vorrede eine Vergrößerung von 450 genügen soll, wird für Bakterien uud Keruteilung doch darüber hinausgegangen. In einem besonderen Heft sind über 300 anerkennenswerterweise vom Verf. neu entworfene und nicht schematisierte Figuren beigegeben; es erfrischt sehr, einmal solche neuen Darstellungeu uach den überall sonst wiederholten zu finden.

Abgesehen von den allein für den Hochschulunterricht bestimmten Straßburgerschen Praktiken liegt es nahe, den Vergleich dieses Buches mit dem kürzlich in zweiter Auflage erschienenen von Möbius zu ziehen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 655). Letzteres bietet wohl etwas weniger Stoff, aber mehr rein manuelle, technische Anleitung, das Werk von Herrn Kienitz-Gerloff tritt selbständiger uud weuiger sichtbar mit der systematischen Vorschrifteufolge einer Pensenreihe, also für Selbstunterricht anregender auf. Tobler.

F. W. Neger-Tharandt: In der Heimat der Araucarie und der Araucaner. Mit 25 Abb. und 1 Kartenskizze. 55 S. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Preis 1,20 ℳ.

Das waldreiche Gebiet, das sich im südlichen Chile, etwa von Concepcion bis zur Insel Chiloé erstreckt, ist wohl eius der iuteressantesten uuter den pazifischen Ländern. Prachtvolle Landschaftsbilder, eine reizvolle Vegetation, in der die Araucaria imbricata, dieses majestätische Relikt der Vorzeit, besonders hervorragt, ein merkwürdiges Menschenvolk, uud eigenartige oro- uud hydrographische Verhältnisse vereiueu sich hier, um dem Forschungsreisenden eine Fülle vou Anregnng zu bieten. Darum wird auch die Schilderuug, die Herr Neger von dem Lande entwirft, auf allgemeineres Interesse rechnen können. Als Botaniker hat er natürlich der Pflanzenwelt in erster Linie seine Aufmerksamkeit zugewandt; aber auch die allgemeineu Verhältnisse Araukaniens treten in seiner Darstellung sehr lebendig hervor, vor allem die Eigenart seiner einst kräftigen und kriegerischen Urbevölkerung, die 300 Jahre lang die dauernde Herrschaft der Weißen zu hindern wußte, nun aber — obwohl noch immer 100000 Seelen stark — dem allmählichen Aussterben oder der Aufsaugung durch die chilenische Mischrasse (die wesentlich dem araukanischen Blut ihre Tatkraft verdankt) entgegengeht. Die hübschen Bilder, die Verf. seinem Aufsatz beigefügt hat, sind zu einem großen Teil nach Aufnahmen des Herrn Dusén hergestellt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 8. Dezember. Herr Liebisch legte eine Abhandlung des Assistenten am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Dr. R. Nacken vor: „Über die Mischfähigkeit von Glaserit mit Natrumsulfat nnd ihre Abhängigkeit von der Temperatur." Aus wässerigen Lösungen der Sulfate von Kalium und Natrium kristallisiert, falls Kalinmsulfat vorherrscht, bei 60° und 34° C neben reinem Kaliumsulfat die als Glaserit bezeichnete Verbindung von einem Molekül Natriumsulfat und drei Molekülen Kaliumsulfat. Dagegen entstehen aus natriumsulfatreicheu Lösungen neben reinem Natriumsulfat gesättigte Mischkristalle von Glaserit mit Natriumsulfat, deren Zusammensetzung sich mit abnehmeuder Temperatur der Zusammensetzung des Glaserit nähert. — Die Akademie hat ihrem Mitgliede Herrn F. E. Schultze zur Fortführuug der Arheiten an dem Werke „Das Tierreich" weiter 1000 ℳ und Herrn Prof. Dr. Johannes Walther in Halle a. S. zu einer Reise nach Ägypten behufs Studien über Wüstenhildung 2000 ℳ bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 novembre. Darboux fait hommage à l'Académie de la deuxième édition d'uu „Traité de Mathématiques générales" par M. E. Fahry, Ouvrage dont il a écrit la Préface. — d'Arsonval fait hommage à l'Académie de la „Monographie sur l'état actuel de l'industrie du froid en France". — Yves Delage fait hommage à l'Académie de la 12e année (1907) de l'„Année biologique". — G. Fayet: Identité de la comète Cerulli avec la comète Faye. — C. Popovici: Observation de la comète Cerulli-Faye, faite à l'équatorial de la tour de l'Est. — G. Tzitzéica: Sur un théorème de M. Darboux. — W. Stekloff: Une application nouvelle de ma méthode de développement des fonctions fondamentales. — Paul Lévy: Sur l'intégrabilité des équations définissant des fonctions de ligne. — G. Eiffel: Sur la résistance des plans rectangulaires frappés obliquement par le veut. — Jean

Becquerel: Sur le renversement des bandes de phosphorescence. — R. Jouaust: Les propriétés magnétiques du fer aux fréquences élevées. — Frédéric Reverdin et Armand de Luc: Nitration comparative de quelques amines aromatiques mono- et diacylées. — L. H. Philippe: Sur les acides glucodéconiques. — G. Friedel et F. Grandjean: Sur les liquides anisotropes. — Marin Molliard: Du mode d'action de l'intensité lumineuse dans la formation des fleurs cléistogames. — P. A. Dangeard: Sur une algue marine du Laboratoire de Concarneau. — Riugelmann: Essais sur le rendement en jus des pressoirs. — Armand Dehorne: Sur le coexistence de la division et d'une subdivision des chromosomes à l'état quiescent. — Paul de Beauchamp: Sur une Grégarine nouvelle du genre Porospora. — A. Gruvel: Les Langoustes de la côte occidentale d'Afrique, leur exploitation industrielle. — J. Chatanay: Sur une anomalie remarquable de Zanobris variabilis v. Sturmi (Coléoptères Vésicants). — A. Fernbach: Sur la dégradation biologique des hydrates de carbone. — J. Effront: Action du ferment bulgare sur les substances protéiques et amidées. — P. Chaussé: L'inhalation de matière tuberculeuse bovine produite chez le boeuf, à dose infinitésimale, de la tuberculose thoracique primitive. — Jacques Deprat: L'activité seismique dans le Yun-nan méridional en 1909.

Vermischtes.

In Fortsetzung der früheren Versuche (vgl. Rdsch. XXIV, 28; XXV, 142, 236) hat Herr Strutt jetzt besonders heliumreiche Mineralien untersucht, um aus deren Heliumgehalt im Verhältnis zu ihrem Gehalt an radioaktiven Produkten Daten für das Alter der Erde zu gewinnen. Bis jetzt galt der Thorianit als das heliumreichste Mineral; die vorliegende Untersuchung führte aber zur Auffindung von Gesteinen, die durch eine noch größere Menge an Helium ausgezeichnet sind. Sie gehören alle der archaischen Periode an und entstammen kristallinischem Gestein aus den verschiedensten Teilen der Welt. Der Verf. stellt in einer Tahelle die für die verschiedenen untersuchten Mineralien gefundenen Mengen Helium pro cm³, die Menge der radioaktiven Substanzen, in Äquivalenten von Uranoxyd ausgedrückt, und endlich das Verhältnis des Heliumgehaltes zu der vorhandenen Menge radioaktiver Produkte zusammen. Die höchste Zahl für das Alter der Erde, die sich aus diesen Daten herechnet, ist 700 Millionen Jahre. Dabei ist aher zu hemerken, daß dieser Wert die untere Grenze darstellt. Der Verf. hatte in früheren Untersuchungen gefunden, daß Beryll im Vergleich zu den radioaktiveu Produkten, die er in äußerst geringen Mengen enthält, einen außerordeutlich hohen Heliumgehalt aufweist (etwa 400 mal mehr als Thorianit). Diese Tatsache schien hisher unverständlich, wenn man dem Beryll nicht ein außerordentlich hohes Alter zuschreiben wollte. Herr Boltwood hat nun auf die Möglichkeit hingewiesen, daß der Beryll hei seinem Auskristallisieren aus dem Magma Radium, Ionium oder Radiothorium, deren Vorhandensein im Magma feststeht, mitreißt. Nach wenigen tausend Jahren müßte ein solcher radioaktiver Bestandteil zerfallen und nur das durch den Zerfall entstandene Helium noch vorhanden sein. Daß nicht ähnliche Vorgänge auch hei den auderen heliumhaltigen Mineralien vorliegen — wodurch natürlich eine Bestimmung des Alters des Gesteines aus seinem Heliumgehalt unmöglich wäre — zeigt sich erstens daran, daß der Heliumgehalt in enger Beziehung zu dem geologischen Alter steht — heispielsweise ist der Heliumgehalt tertiärer Gesteine verschwindend klein gegen den archäischer Gesteine — und daß er proportional der noch jetzt vorhandenen Menge radioaktiver Substanzen ist. (Proceedings of tbe Royal Society 1910, ser. A, vol. 84, p. 194—196.)

Meitner.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Prof. H. Lorentz in Leyden zum auswärtigen Mitgliede an Stelle von Schiaparelli erwählt.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom hat den Prof. J. H. Poynting zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: der Direktor der Sternwarte in Algier Gonnessiat zum Professor der Astronomie an der Faculté des sciences daselbst; — der ordentliche Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Reinke zum Geh. Hofrat; — der Leiter des meteorologischen Observatoriums in Aachen und Privatdozent an der Technischen Hochschule Dr. Peter Polis zum Professor; — Dr. Emil Sihernagel zum Kustos der Sternwarte in München; — der ordentliche Professor der Botanik an der Technischen Hocbschule in Wien Dr. Franz R. v. Höhnel zum Hofrat; — der Privatdozent der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Braunschweig Diplom-Ingenieur Hugo Mosler zum Professor.

Habilitiert: der Realschulprofessor Dr. Herm. Tertsch für Mineralogie an der Universität Wien.

Gestorben: der frühere ordentliche Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Karl Koppe im Alter von 66 Jahren; — am 23. Dezemher Prof. Dr. Eduard Hagenhach-Bischoff, gewesener ordentlicher Professor der Physik an der Universität Basel, im Alter von 78 Jahren; — am 6. Dezemher Dr. Charles Otis Whitman, Leiter des Department of Zoology der Universität Chicago und gewesener langjähriger Direktor der Woods Hole Marine Biological Station, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinharen Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXV, 16, 156, 324, 492):

	Venus			Mars		
Tag	AR	Dekl.	E	AR	Dekl.	E
7. Jan.	19h 53.5m	— 22° 6′	250.5	16h 44.5m	— 22° 23′	338.3
17. „	20 46.0	— 19 27	247.6	17 15.0	— 23 14	329.1
27. „	21 36.4	— 15 52	244.3	17 46.1	— 23 43	319.7
6. Febr.	22 24.7	— 11 33	240.3	18 17.6	— 23 49	309.9
16. „	23 11.3	— 6 44	235.7	18 49.2	— 23 32	300.0
26. „	23 56.7	— 1 37	230.5	19 20.9	— 22 51	289.9
8. März	0 41.6	+ 3 24	224.6	19 52.3	— 21 48	279.9
18. „	1 26.7	+ 8 39	218.1	20 23.4	— 20 23	269.9
28. „	2 12.6	+ 13 24	210.9	20 54.0	— 18 38	259.9

	Jupiter			Saturn		
7. Jan.	14h 33.8m	— 13° 53′	863	1h 54.1m	+ 9° 2′	1337
27. „	14 43.3	— 14 35	816	1 56.1	+ 9 19	1386
16. Febr.	14 48.9	— 14 56	768	2 0.7	+ 9 50	1433
8. März	14 49.6	— 14 56	723	2 7.5	+ 10 31	1474
28. „	14 45.6	— 14 34	687	2 15.9	+ 11 18	1505

	Uranus			Neptun		
7. Jan.	19h 47.1m	— 21° 40′	3089	7h 27.4m	+ 21° 17′	4333
6. Febr.	19 54.6	— 21 12	3082	7 23.9	+ 21 24	4347
8. März	20 1.0	— 21 4	3041	7 21.5	+ 21 30	4398

Im Februar 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen (die AR und Dekl. gelten für Anfang 1900, M = Maximal-, m = Minimalhelligkeit in Größenklassen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
15. Febr.	T Hydrae	8h 50.8m	— 8° 46′	7.0	13.1	289 Tage
15. „	R Lyncis	6 53.0	+ 55 28	7.0	13.8	379 „
25. „	RT Cygni	19 40.8	+ 48 32	6.7	12.0	190 „

Auf eine Gruppe von 16 Sternen mit nahe gleicher Eigenbewegung im Perseus weist Herr A. S. Eddington in den Monthly Notices of the Royal Astron. Society LXXI, 43 hin. Es sind Sterne 3. bis 6. Größe, die im Jahrhundert 4″ in nordöstlicher Richtung zurücklegen. Sie bilden zusammen eine etwa 20° lange Kette ungefähr längs des 48. Deklinationsgrades, von dem nur vier derselben um mehr als 2° abstehen.

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 12. Januar 1911. Nr. 2.

P. Lenard: Über Äther und Materie. (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1910, 16. Abhandlung der math.-naturw. Kl., 37 S.)

(Schluß.)

Versucht man dieses Problem anzugreifen, so erscheint es zweckmäßig, sich des Begriffes der Kraftlinien zu bedienen, welche Faraday und Maxwell zum Zwecke einer anschaulichen Darstellung der elektrischen Kräfte ersonnen haben. Diese Darstellung durch die Kraftlinien, die sich wie gespannte Fäden verhalten, welche gleichzeitig sich seitlich voneinander drängen, ist in der Tat eine ganz vollkommene. Jede solche Linie fängt an, wo positive Elektrizität sitzt, und endet, wo negative Elektrizität sitzt, und nie endet eine frei im Raum, wo keine Elektrizität sich fände.

Ebenso wie die elektrischen lassen sich auch die magnetischen Kräfte, diese andere ebenfalls nach dem Coulombschen Gesetz wirkende eigentümliche Kraftart, durch Kraftlinien darstellen. Die Eigenschaften dieser magnetischen Kraftlinien sind denen der elektrischen ganz analog, nur sind sie im Gegensatz zu diesen immer in sich geschlossene Linien, sie enden nie und nirgends, was mit der Aussage übereinstimmt, daß es freien Magnetismus als etwas Besonderes, was an magnetischen Polen säße, überhaupt nicht gibt.

Fragt man nun nach den Mechanismen im Äther, welche diesen beiden Kraftlinienarten entsprechen, so ist zu bemerken, daß in räumlich ausgedehnten, innerlich verschieblichen, inkompressiblen Massensystemen zweierlei Bewegungsarten bekannt sind, welche genau nach solchen Kraftlinien sich gruppieren und doch, ebenso wie die beiden darzustellenden Kraftarten, voneinander verschieden sind. Es sind dies die Strömungen und Wirbel, wie sie von den materiellen Flüssigkeiten und Gasen her bekannt und besonders durch Helmholtz studiert worden sind. Wenn Strömungen im Innern einer Flüssigkeitsmasse vorhanden sind, so besitzen die Strömungslinien genau die Gestalt und Gruppierung der Kraftlinien. Sie enden niemals mitten in der Flüssigkeit, sie können nur dort enden, bzw. anfangen, wo Flüssigkeit verschwindet bzw. neu zugeführt wird; darin gleichen sie den elektrischen Kraftlinien. Die Strömungslinien können aber auch geschlossene, in sich selbst zurücklaufende Linien sein — wie es die magnetischen Kraftlinien sind — welcher Fall eintritt, wenn Zu- oder Abfluß von Flüssigkeit nirgends stattfindet und die Flüssigkeit nur innerlich kreist. Ganz dieselben Eigenschaften haben die Achsen von wirbelnden Bewegungen, sogenannte Wirbelfäden, welche in Flüssigkeiten sich finden können. Auch sie formen sich ebenso wie die elektrischen und magnetischen Kraftlinien; sie enden ebenfalls nie frei im Innern des Mediums, sondern nur an den Grenzen desselben, oder sie müssen in sich selbst zurücklaufen.

Diese Kenntnis läßt die Möglichkeit zu, die beiden Kraftlinienarten mit den beiden genannten Bewegungsarten zu identifizieren, und zwar in zweifacher Weise derart, daß die elektrischen Kraftlinien entweder Strömungslinien oder auch Wirbelfäden, die magnetischen Kraftlinien dementsprechend Wirbelfäden oder Strömungslinien im Äther sein könnten. Die Wahl zwischen beiden Möglichkeiten erscheint nicht ganz einfach. Bjerknes scheint der erstgenannten zuzuneigen und die elektrischen Kraftlinien als Strömungslinien im Äther aufzufassen. Dabei ergibt sich aber die folgende Schwierigkeit: Nimmt man die elektrischen Kraftlinien als Strömungslinien im Äther, so müßte man annehmen, daß jeder Sitz positiver (bzw. negativer) Elektrizität Ursprung und Ausströmungsort neuen Äthers sei und jeder Sitz negativer (bzw. positiver) Elektrizität ein Ort, wo Äther versinkt oder verschwindet. Es würde dann der gesamte Äther einer fortwährenden Vernichtung und Neuerzeugung unterworfen sein, wofür in der Wirklichkeit kein Anzeichen vorhanden ist; auch die Annahme etwa in verborgener Weise stattfindenden Rücktransportes des Äthers findet keinerlei Anhalt an bekannten Tatsachen.

Würde man demgegenüber annehmen, daß es die magnetischen Kraftlinien seien, welchen die Strömungen im Äther entsprechen, so würde die genannte Schwierigkeit völlig fortfallen; denn die magnetischen Kraftlinien sind stets in sich selbst geschlossen, und die ihnen entsprechenden Ätherströmungen sind dann nur innere Strömungen des Äthers ohne Ein- und Ausströmen. Herr Lenard entscheidet sich deshalb für die Annahme dieser zweiten Möglichkeit mit der speziellen Festsetzung, daß die den elektrischen Kraftlinien entsprechenden Ätherwirbelfäden nicht in kontinuierlicher Verteilung von den elektrischen Ladungen ausgehen, sondern jeweils in einer ganz bestimmten Anzahl auftreten sollen derart, daß von jedem Elementarquantum der Elektrizität eine bestimmte Zahl dieser Wirbelfäden, in einfachster Annahme je ein solcher, ausgeht. Durch diese Verknüpfung jedes Wirbelfadens mit einem bestimmten Elementarquantum ist jeder Vorgang, dessen Ursache

in diesem Elementarquantum liegt, auf den betreffenden zugehörigen Wirbelfaden lokalisiert. Man gelangt auf diesem Wege beispielsweise mit Bezug auf die durch die Erzitterung von Elektronenpaaren hervorgerufene Lichtemission zu ganz ähnlichen Vorstellungen einer Unterteilung einer Lichtbewegung in einzelne elementare Teile, wie sie von Planck und Einstein in der sog. Lichtquantenhypothese entwickelt worden sind.

Es handelt sich nun noch um die wichtige Frage, ob die im vorstehenden im Äther angenommenen Wirbel und Strömungen auch wirklich solche Anziehungen und Abstoßungen hervorbringen, wie sie an Elektrizitäten und Magnetpolen zu beobachten sind. Dieser Frage haben namentlich die beiden Bjerknes eingehende Untersuchungen gewidmet. Sie haben sowohl durch theoretische Betrachtungen wie durch das Experiment gezeigt, daß von inneren Bewegungen eines inkompressiblen Mediums, wie sie beispielsweise durch pulsierende und oszillierende Körper unter Wasser hervorgerufen werden, tatsächlich Kraftwirkungen der verlangten Art, nach dem Newton-Conlombschen Gesetz wirkend, ausgeübt werden. Als Schwierigkeit bleibt hier allerdings die folgende: Während die elektrischen Kräfte nicht nur in ihrer Größe, sondern auch ihrer Richtung nach durch das mechanische Modell richtig wiedergegeben werden, erfolgt die Wiedergabe der magnetischen Kräfte mit entgegengesetzter Richtung. Es ist wohl nicht zweifelhaft, daß dieser scheinbare Widerspruch bei besserer Kenntnis der Verknüpfung von Äther und Materie sich noch wird lösen lassen, ohne daß es nötig würde, das mechanische Bild im wesentlichen abzuändern.

Ist durch dieses Bild sonach in nahe befriedigender Weise eine anschauliche Darstellung der elektrischen und magnetischen Kräfte gewonnen, so verlangt unsere Kenntnis der elektromagnetischen Erscheinungen weiter, daß es auch gelinge, die beiden Kraftarten im Bilde derart zu verknüpfen, wie die Beobachtung es verlangt. Der Zusammenhang muß derart sein, daß ebenso, wie bei Änderung magnetischer Kraft eine elektrische Strömung auftritt und jede elektrische Strömung mit magnetischer Kraftwirkung verbunden ist, auch die Änderung der Strömungsgeschwindigkeit eines Ätherteiles sogleich die Nachbarteile derart affiziert, daß ein Wirbelfaden rings um die Stelle der sich ändernden Geschwindigkeit auftritt, daß aber auch zweitens jedesmal die Änderung der Intensität eines Wirbelfadens sogleich eine Strömung des Äthers rings im Kreise um den sich ändernden Wirbelfaden zur Wirkung hat. Ursache und Wirkung müssen dabei in beiden Fällen so miteinander verknüpft sein, daß sie nicht nur unzertrennlich voneinander, sondern auch vertauschbar miteinander sind, so daß ein im Kreise herum geschlossener Wirbelfaden ohne die zugehörige benachbarte Änderung von Strömungsgeschwindigkeit gar nicht vorhanden sein kann, und ebenso keine dauernde Strömung ohne die zugehörige benachbarte Änderung eines Wirbelfadens. Man gelangt zu einem solchen Zusammenhang, wenn man sich vorstellt, daß ein sich fortbewegender Wirbelfaden stets eine zu seiner eigenen Richtung und zu seiner Fortbewegungsrichtung senkrecht gerichtete Ätherströmung mit sich trägt. Dies entspricht der angenommenen gyrostatischen Beschaffenheit des Äthers und ist, wie Bjerknes gezeigt hat, mit einer gewissen hier nicht weiter zu betrachtenden Beschränkung tatsächlich in Einklang mit der Bewegungsweise eines gyrostatischen Mediums.

Herr Lenard geht am Schluß seiner tiefgehenden Betrachtungen endlich noch kurz ein auf einige Schwierigkeiten, welche dem mechanischen Bilde noch anhaften und welche sich hauptsächlich auf die in den letzten Jahren vielfach eingehend diskutierte, bis jetzt noch nicht genügend verstandene Verknüpfung von Materie und Äther, die im vorstehenden einzeln behandelt worden sind, bezieht. Er glaubt nicht, „daß die Schwierigkeiten uns abhalten können, das vorhandene Bild weiter zu entwickeln und zu pflegen, — denn dann würden wir auf jedes solche Bild und die mechanische Begreifbarkeit der Natur überhaupt verzichten". „Ich glaube nicht, daß dies geschehen wird, auch dann nicht, wenn wir, um die Mechanik des Äthers klar zu haben, hinter dem Äther und seinen Teilen noch einen anderen Äther sollten einführen müssen." A. Becker.

T. G. Bonney: Ansichten über die eiszeitliche Geschichte von Westeuropa. (British Association for the Advancement of Science, Sheffield 1910, Presidential Address 32 p.)

Trotz der verhältnismäßig kurzen Zeit, die seit der Eiszeit verflossen ist, sind doch die Meinungen über die damaligen Zustände auf der Erde noch sehr geteilt. Wir wissen, daß es früher sowohl im Norden wie im Süden der Erde kälter war als gegenwärtig, aber wir wissen noch nicht bestimmt, ob in beiden Gebieten genau gleichzeitig. Wir wissen, daß viele Ablagerungen durch das Eis veranlaßt worden sind, aber die Meinungen gehen teilweise noch darüber auseinander, ob sie direkt durch Gletscher oder durch Treibeis und Eisberge abgelagert wurden. Wollen wir diesen und ähnlichen Fragen näher treten, so müssen wir von solchen Gebieten der Erde ausgehen, in denen wir in der Gegenwart noch Gletscher in Tätigkeit sehen können. Herr Bonney wendet sich daher in seiner Ansprache zuerst den Alpen zu und behandelt sehr eingehend die Streitfrage, ob das Eis einen großen Einfluß auf die Ausbildung des jetzigen Bodenreliefs ausgeübt habe, ob es erodierend wirken könne oder nicht. Er folgt zunächst den Gedankengängen der Geologen, die die U-förmigen Täler, die Seenbecken und weiter oben die Kare u. a. durch Gletscherwirkung entstehen lassen und sucht dann ihre Schlußfolgerungen zu entkräften. So ist nach ihm die eigentliche U-Form der Täler äußerst selten; auch die Alpentäler zeigen meist V-Form, nur mit verschiedenem Neigungswinkel der Abhänge. Dies führt zu dem Dilemma: „Entweder ein durch einen Gletscher ausgefurchtes Tal unterscheidet sich in seiner

Gestalt nicht von einem, das durch fließendes Wasser gebildet wurde, oder ein Tal, das durch das letztere ausgehöhlt wurde, ist, wenn es später von Eis erfüllt wurde, durch dieses nur oberflächlich verändert worden." Herr Bonney erinnert dann weiter an Ähnlichkeiten zwischen Alpengebieten mit solchen Gegenden, in denen an Eiswirkung nicht gedacht werden kann, die aber doch gleiche Bodenformen zeigen.

Sehr interessant ist auch ein Hinweis auf die Massen, die in den Alpen seit ihrer Erhebung im Miozän abgetragen sein müssen. Herr Bonney schätzt ihre Dicke auf mindestens 14000′ (4270 m), wovon nach den Zeitbestimmungen von Penck und Brückner etwa ein Siebentel, also etwa 600 m, dem Eiszeitalter zukäme, und zwar kämen von ihm nur die eigentlichen Eiszeiten in Frage. „Soweit nun die Tatsachen uns bekannt sind, ist es wahrscheinlich, daß ein norwegischer Gletscher in der Gegenwart sein Gebiet in 1000 Jahren nur um etwa 80 mm erniedrigt; ein grönländischer Gletscher mag in der gleichen Zeit etwa 421 mm wegschaffen, während der Vatnajökull auf Island bis 647 mm erreicht. Wenn die Alpengletscher dieselbe Wirkung wie der letzte entfaltet hätten, so würden sie während der 188000 Jahre, in denen sie die Alpentäler erfüllten, nicht mehr als 121,6 m ... haben fortschaffen können ..., wir müssen also den verschwundenen Alpengletschern entweder eine abnorme Tätigkeit zuschreiben oder zugeben, daß das Wasser als aushöhlendes Element viel wirksamer war."

Gegen eine starke auspflügende Tätigkeit der Gletscher, wie man sie meist für die Seenbildung verantwortlich macht, spricht auch der Umstand, daß die eiszeitlichen Gletscher über die weiche Molasse des Alpenvorlandes weggegangen sind, ohne sie stark zu beeinflussen. Nach einem kurzen Seitenblick auf die nordamerikanischen Eisgebiete wendet sich sodann Herr Bonney den Spuren der Eiszeit in Westeuropa, besonders auf den britischen Inseln zu. Er schildert die Verbreitung ihrer Ablagerungen, unter anderem die der erratischen Blöcke. Diese gehören in Ostengland einem südwärts gerichteten Strome an, der von Südschottland bis in die Nähe von London führt. Dieser wird aber von zwei anderen gekreuzt, die von Westen bzw. von Osten kommen. Der letztere weist nach Skandinavien hin. Herr Bonney untersucht nun die Wahrscheinlichkeit der Annahme, daß das Inlandeis von Skandinavien über das Nordseegebiet bis nach England herübergereicht haben könnte. Er spricht sich auch gegen diese von den Geologen meist vertretene Annahme aus, und zwar setzt er voraus, daß zwar seit der Eiszeit wesentliche Niveauverschiebungen eingetreten seien, aber doch mehr im ganzen. Die gegenseitigen Höhenlagen der Länder hätten sich seit der Eiszeit nicht wesentlich geändert. Dann hätte aber das Eis von der Nordsee nach England eine ganz beträchtliche Steigung zu überwinden gehabt, ganz besonders aber mußte die große Tiefenrinne parallel der norwegischen Küste das Eis in seiner Ausbreitung nach SW. hemmen. In ihr hätte das Eis nach dem arktischen Meere hin abfließen müssen, nur der Überschuß konnte über die Ränder des Grabens herausquellen auf das Plateau, das der Boden der Nordsee damals wohl darstellte, er hätte aber kaum genügend Stoßkraft besessen, um noch bis England vorzudringen.

Herr Bonney glaubt, daß Skandinavien während der Eiszeit nach seinen Gletschern und seinem Klima ähnliche Verhältnisse gezeigt habe, wie gegenwärtig Südgrönland, während er die Gegend des Ben Nevis mit Spitzbergen vergleicht. Er untersucht nun die verschiedenen Annahmen, die man betreffs der Eiszeit in Großbritannien gemacht hat. Während die einen eine allgemeine Erhöhung des Landes annehmen, vermuten andere, daß es sich in einen Archipel von vergletscherten Inseln aufgelöst habe, während wieder andere eine mehr vermittelnde Stellung einnehmen. Jede dieser Hypothesen bietet große Schwierigkeiten, die Herr Bonney sehr eingehend auseinandersetzt, worüber sich aber in Kürze kaum berichten läßt. Eine endgültige Entscheidung läßt sich nach ihm noch nicht geben, er schließt vielmehr:

„Ich kann nur sagen, daß in Hinsicht auf die britischen Inseln die Schwierigkeiten der beiden Hypothesen so groß erscheinen, daß ich, während ich die Landeishypothese als die ernster zu nehmende betrachte, doch nicht umhin kann, die andere für eine zu erklären, die genügend begründet ist, und ich denke, wir werden klug daran tun, weiterzuarbeiten in der Hoffnung auf Aufklärung einiger Punkte, die uns jetzt stutzig machen. Ich möchte noch hinzufügen, daß mir für diesen Zweck Gegenden wie die Nordküsten von Rußland und Sibirien mehr zu versprechen scheinen als die in engerer Nachbarschaft des magnetischen Nord- oder Südpols. Dies mag ein lahmer und schwächlicher Schluß einer so langen Auseinandersetzung sein, aber es gibt Stationen in der Entwickelung einer wissenschaftlichen Idee, in denen der beste Dienst, den wir leisten können, darin besteht, daß wir versuchen, die Tatsachen von den Phantasien zu trennen, daß wir verlangen, daß man den Schwierigkeiten frei ins Gesicht sieht, anstatt sie schroff zu ignorieren, daß wir darauf bestehen, daß das Verleihen eines Namens ein Phantasiegebilde nicht in eine Tatsache verwandelt, und daß wir uns erinnern, daß, wenn Hypothesen noch in ihrer Probezeit als feststehende Grundsätze behandelt werden, das Resultat oft Unheil sein wird, wie wenn wir einen Turm auf sandigem Grund bauen wollten."

Dieser Schlußgedanke sollte von manchem beherzigt werden, der eine von ihm aufgestellte oder verteidigte Hypothese schon als allzusicheres Gut der Wissenschaft ansieht und den anderen aufdringen möchte. Durch nichts ist mehr Verwirrung angerichtet worden, als dadurch, daß sie zu früh in Kreise geworfen wurden, die zu ihrer kritischen Prüfung nicht in der Lage sind und dann jahre- und selbst jahrzehntelang etwas als Wissenschaft ansehen, was längst schon widerlegt und verworfen worden ist. Th. Arldt.

Experimente über Erblichkeit von Abänderungen.

(Schluß.)

Handelte es sich in diesen Arbeiten, auf deren zahlreiche interessante Einzelangaben in diesem Referat nicht eingegangen werden kann, um erbliche Instinktveränderung, so hat Herr Kammerer in ähnlicher Weise auch die Erblichkeit von Farbveränderungen experimentell studiert (2). Daß die Färbung zahlreicher Tiere durch äußere Bedingungen, wie Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Farbe des Untergrundes usf. zu beeinflussen ist, ist allbekannt. Die Erblichkeit solcher Änderungen wurde namentlich für Schmetterlinge durch Standfuß und Fischer studiert, über die Färbungsverhältnisse bei Helix-Bastarden hat Lang (Rdsch. 1909, XXIV, 94) zahlreiche Versuche angestellt usw. Herr Kammerer benutzte für seine Studien zwei Eidechsen mit deutlichem Geschlechtsdimorphismus: Lacerta muralis und Lac. fiumana. Die normalen Weibchen der typischen Formen der ersten Gattung besitzen auf der Rückseite zwei scharf abgegrenzte dunkle Längsbinden, während die Unterseite weiß, ungefleckt ist. Die Männchen haben eine rote — bei südlichen Exemplaren selten gelbe oder weiße —, schwarz gesprenkelte Unterseite, blaue Bauchrandschildchen und die dorsalen Linien sind zum großen Teil in Flecken aufgelöst. Wurden nun diese Tiere längere Zeit in einer konstanten Temperatur von 25° C gehalten, so erfuhr die Färbung des Männchens eine wesentliche Änderung nicht; die Weibchen hingegen erhielten etwa in einem Jahre eine rote Unterseite, im zweiten Jahre eine wenn auch geringere Anzahl blauer Bauchseitenschilder und ausgerandeter Rückenbinden, näherten sich also stark dem Männchen an. Eine völlige Ausgleichung war nicht erfolgt, wie sich u. a. darin zeigte, daß Schwanzregenerate bei Männchen gleichfalls eine rote, bei den rotbäuchig gemachten Weibchen aber eine weiße Unterseite hatten. Nach Rückversetzung in kühlere Temperaturen schwand die künstlich erzeugte Rotfärbung allmählich wieder, allerdings wurde das Abblassen erst im zweiten Jahre nach der Rückversetzung deutlich bemerkbar, der Bauch sah safrangelb, bei Beginn des dritten Jahres grüngelb aus, erst nach $2^1/_2$ Jahren war die einfarbig weiße Färbung wieder erreicht, während die übrigen Farbenänderungen auch dann noch nicht geschwunden waren. Weitere Züchtung ergab nun, daß all diese Farbenänderungen, solange sie fortbestehen, auch erblich sind. Rotbäuchige Weibchen wurden nur dann erhalten, wenn die Mutter rotbäuchig war; besaßen beide Eltern die rote Bauchfärbung, so waren alle Nachkommen, beiderlei Geschlechtes, rotbäuchig.

Etwas verwickelter liegen die Verhältnisse bei der Karst-Eidechse (L. fiumana). Hier ist die Ventralfärbung beim Männchen rot, beim Weibchen gelb. Temperaturerniedrigung führt in beiden Geschlechtern zur Aufhellung der Färbung, die Ventralseite bekommt ein unreines Weiß; Temperaturerhöhung (37°) führt zur Verdunkelung der Grundfarbe, die Unterseite des Weibchens bleibt gelb, die des Männchens wird weiß; nach Rückversetzung in die mittlere Temperatur (25°) kehrt die anfängliche Färbung „wenigstens in Form eines Schimmers oder Anflugs“ wieder. Verf. unterscheidet demnach eine Wärme- und eine Kälteweißbäuchigkeit; mäßig erhöhte Temperatur vermehrt die Pigmentablagerung, stärkere Steigerung aber wirkt zerstörend ein. Mit diesem Ergebnis stimmt die Tatsache überein, daß die Mauereidechse (L. muralis) im südlichen Teil ihres Verbreitungsgebietes in der Natur auch weißbäuchige Männchen besitzt. Die erworbene Weißbäuchigkeit zeigte sich gleichfalls vererblich, doch nimmt die Zahl der weißbäuchigen Nachkommen, sowie die Ausdehnung und Reinheit der Färbung von einem Gelege zum anderen ab. Die Kreuzungen ergaben ähnliche Resultate wie bei L. muralis.

In der unter 5. angeführten kleinen Schrift stellt Verf., unter Beigabe zahlreicher Figuren und farbiger Tafeln, alle die teils von ihm selbst, teils von anderen angestellten Experimentalstudien zusammen, die sich auf die Erblichkeit künstlich erzielter Abänderungen beziehen.

Sind hier in erster Linie die Tatsachen kurz zusammengestellt, so ist die unter 3. verzeichnete, in der Festschrift für W. Roux veröffentlichte Arbeit mehr theoretischen Inhalts. Den Gegenstand derselben bildet die Frage: Wie ist es zu verstehen, daß ein und dieselbe Tier- oder Pflanzenart auf denselben experimentellen Eingriff durchaus nicht immer in gleicher Weise reagiert, so daß verschiedene Beobachter, auch wenn die Versuche an sich sorgfältig angestellt werden, gelegentlich zu ganz abweichenden Ergebnissen kommen? Die Erklärung liegt in der außerordentlichen Schwierigkeit, bei biologischen Experimenten die erste selbstverständliche Forderung alles erfolgreichen Experimentierens, die Herstellung völlig gleicher Versuchsbedingungen, wirklich zu erfüllen. Herr Kammerer erörtert in einzelnen Kapiteln die wichtigsten hier zu vermeidenden Fehlerquellen. Tiere gleicher Art und Rasse können sich verschiedenen äußeren Bedingungen gegenüber abweichend verhalten, je nach den besonderen Verhältnissen ihres natürlichen Aufenthaltsortes: so werden z. B. Exemplare aus wärmeren Gegenden auf Erwärmung weniger leicht reagieren als solche, die an kühlere Umgebung gewöhnt sind usf. Ein und derselbe Faktor kann auf Organismen von absolut gleicher Beschaffenheit verschieden wirken, je nach dem Grade seiner Anwendung. Dabei kann unter Umständen eine ganz geringe Steigerung oder Abschwächung schon eine völlig andere Wirkung bedingen. Umgekehrt können die Extreme eines und desselben Faktors äußerlich ganz gleich erscheinende Wirkungen hervorrufen, wie dies z. B. in den Färbungsänderungen bei den Männchen von Lac. fiumana sich zeigte. Große experimentelle Schwierigkeiten bereitet oft die exakte Trennung verschiedener Einflüsse. So wird künstlicher Melanismus durch Trockenheit, hohe Temperatur und starke Insolation hervorgerufen; welcher dieser Faktoren im einzelnen Fall den Ausschlag gibt, ist oft sehr schwer zu ermitteln. Wieder

andere Schwierigkeiten werden dadnrch bedingt, daß der Organismus in verschiedenen Entwickelungsstadien auf ganz gleiche Einflüsse verschieden reagiert, daß ein und dieselbe Erscheinung bald durch morphologische, bald durch physiologische Vorgänge hervorgerufen werden kann — z. B. Farbwechsel durch wirkliche Veränderung des Pigments oder nur durch verschiedene Verteilung desselben infolge von Wanderung desselben, Kontraktion oder Ausdehnung der Pigmentzellen usf. Oft können erblich fixierte Veränderungen, wie z. B. Saisondimorphismus, äußerlich als Reizwirkungen infolge äußerer Bedingungen erscheinen. Besondere Vorsicht ist bei all den Schlüssen anzuwenden, die auf Beobachtnng im Freien beruhen, weil gerade hier der Anteil, der den vielen gleichzeitig anf den Organismus einwirkenden Bedingungen zukommt, sehr schwer zu erkennen ist.

Ein Schlußkapitel hehandelt die Rolle der Vererbung. Verf. weist darauf hin, daß die Merkmale der Organismen zum Teil sehr leicht durch äußere Veränderung beeinflußt werden können, dann aber anch leicht beim Anfhören der Versnchsbedingungen wieder in den alten Zustand zurückkehren, znm Teil aber stabiler sind. Die „Zielstrebigkeit“ oder Orthogenesis glaubt Verf. dadurch erklären zu können, daß es Merkmale gibt, die anf beliebig einwirkende Faktoren stets nur durch Ahänderungen in ein und demselben Sinne reagieren, so wie z. B. künstlicher Melanismus, Neotenie u. a. durch sehr verschiedene Reize hervorgerufen werden kann. Für die Fortbildung der Arten werden sich als besonders wichtig die stabileren Merkmale erweisen, die, einmal verändert, nun auch den neuen Zustand fester halten. In dieser verschiedenen Stabilität der Merkmale sieht Herr Kammerer den wesentlichen Unterschied zwischen den nicht erblichen Modifikationen und den erblichen Mntationen.

Verf. wnrde, wie aus dem Vorstehenden sich ergibt, vielfach zur Beobachtung neotenischer Formen geführt. In seinem Habilitationsvortrage (4) erörtert er im Znsammenhange die Verbreitung aller unter diesen Begriff fallenden Erscheinungen, die nicht nur anf zoologischem, sondern anch auf botanischem Gebiet bisher bekannt geworden sind, und tritt für eine schärfere Scheidnng der beiden Grnppen von Tatsachen ein, die man als Neotenie (Kollmann) und als Progenese (Giard n. Bonnier) hezeichnet. Als Neotenie sei die Erhaltung jngendlicher Charaktere bei erwachsenen Tieren, als Progenese der Eintritt der Geschlechtsreife im jngendlichen Zustand zu bezeichnen. Wo dieser Unterschied nicht durchzuführen ist, empfehle sich der neutrale von Jaekel eingeführte Name Epistase. Die von Boas vorgeschlagene Beschränkung des Begriffes der Neotenie auf solche Fälle, in denen die volle Ansbildnng nicht erreicht wird, läßt sich schwer anfrecht erhalten. Verf. geht nnn die bisher bekannt gemachten Fälle von Neotenie im Tier- nnd Pflanzenreich dnrch, erörtert, inwieweit dieselben nnter diesen Begriff fallen, und bespricht schließlich die phylogenetische Bedeutung der Neotenie und die Faktoren, durch die sie hervorgernfen werden kann. Die Bedeutnng der hier gesammelten Tatsachen für die Phylogenese liegt vor allem darin, daß sie uns zu großer Vorsicht bei Anwendnng des biogenetischen Grundgesetzes auf die Ermittelung phylogenetischer Ableitungen mahnen. Nicht immer ist die höher entwickelte Form die phyletisch jüngere; es kann sich bei Formen wie die Rädertiere, die Appendicularien, die perennibranchiaten Amphibien usw. auch um Fälle erblich gewordener Neotenie handeln. Betreffs der wirksamen Faktoren stellt Herr Kammerer die Regel auf: „Jene Faktoren, welche dem vegetativ körperlichen Wachstnm günstig sind, ziehen ein Beibehalten der Jugendform nach sich; diejenigen Faktoren hingegen, welche das vegetative Wachstum hemmen, lösen eine Frühreife der sexuellen Fähigkeiten aus. Die gewöhnliche Kombination günstiger und ungünstiger Faktoren ergibt dann, wenn wir ein solches überhaupt abstrahieren wollen, das »normale« Zusammentreffen eines mehr oder minder bestimmten Stadiums körperlicher Entwickelung mit der Geschlechtsreife.“

Die Beobachtungen und Versnche des Verf. sind zweifellos interessant, insofern sie von neuem die Plastizität gewisser Eigenschaften der Organismen beleuchten. Für die Frage nach der Vererbnng erworbener Eigenschaften sind sie jedoch nicht beweisend. Abgesehen davon, daß bei einem großen Teil der Versuche die veränderten Bedingnngen auch anf die Keimzellen wirken, so daß nicht sicher gestellt ist, ob es sich wirklich um somatogene Veränderungen handelt, kommt noch hinzu, daß Verf. nicht mit der erforderlichen Sorgfalt auf Züchtung ganz reinen Materials hedacht gewesen ist. Durch die Arbeiten Johannsens auf botanischer, Langs und Woltereecks auf zoologischer Seite ist die Bedeutnng der reinen Linien neuerlich dargetan worden. Bei weiterer Fortsetzung seiner Züchtungsversuche wird Verf. diesem Umstande mehr als bisher Rechnung tragen und auch den Begriff der erworbenen Eigenschaften, wie er namentlich durch Weismanns kritische Arbeiten herausgearheitet wnrde, schärfer erfassen müssen. Erst dann wird sich beurteilen lassen, ob die an sich sehr interessanten Versuche auch nach dieser Richtnng hin neue Gesichtspnnkte erschließen.

R. v. Hanstein.

Panzerfische und Urfische.

Von **Dr. Th. Arldt.**

(Sammelreferat.)

Während nrsprünglich alle kiemenatmenden und nicht mit Schreitfüßen versehenen Wirbeltiere des Wassers in der Klasse der Fische vereinigt wurden, die man in die sechs Unterklassen der Lungenfische, Knochenfische, Schmelzschnpper, Knorpelflosser, Rundmänler nnd Röhrenherzen verteilte, hat sich bei gründlicherer Untersnchnng und hei der Berücksichtigung der fossilen Formen herausgestellt, daß diese Gliederung einer gründlichen Revision hedarf. Nur die ersten vier Grnppen werden noch allgemein als echte Fische angesehen, wobei aber Knochenfische und die meisten

Schmelzschupper eine untrennbare Einheit bilden, wie Bridge gezeigt hat. Die Röhrenherzen oder Lanzettfischchen werden jetzt meist zu den Chordaten-(Rückensaiten-) Würmern gestellt, die Rundmäuler als den Fischen durchaus gleichwertige Klasse angesehen. Strittig ist dagegen noch die Stellung einer Gruppe von paläozoischen Wasserwirbeltieren, die besonders im Silur und Devon blühten und die man früher als Placodermen oder Panzerfische [1]) zu den Schmelzschuppern stellte. Unter ihnen stellen die Arthrodiren die formenreichste Gruppe dar, und sie sind darum besonders eingehend untersucht worden.

Man hat diese Tiere mit allen Hauptgruppen der Fische zu verbinden gesucht. Regan stellt sie nach einem früheren Vorschlage von Huxley zu den Teleostomen, der die Knochenfische und Schmelzschupper umfassenden Unterklasse; er betrachtete sie als spezialisierte Abkömmlinge von Quastenflossern, die im Paläozoikum formenreich entwickelt waren, während sie jetzt nur durch die drei Flösselhechtarten des tropischen Afrika vertreten werden. Indessen bleibt dann die Entwickelung der Platten ganz unerklärt, die bei den Arthrodiren Rücken und Bauch der Tiere panzern. Den von Regan hervorgehobenen Ähnlichkeiten im Bau der Flossen kommt demgegenüber nur geringe Bedeutung zu, zumal überhaupt noch nicht feststeht, ob bei den Arthrodiren paarige Flossen vorhanden waren.

Mit den Seekatzen (Chimären) werden die Panzerfische von Jaekel verglichen, der jene von diesen ableitet und in den Placodermen auch die Stammformen der Schmelzschupper sieht. Er führt acht Charaktere an, in denen die beiden ersten Tiergruppen übereinstimmen. Hussakof weist aber darauf hin, daß diese Annahme einer näheren Verwandtschaft sich hauptsächlich auf Eigenschaften gründet, denen man keinen großen Wert für den Nachweis von Homologie zuschreiben kann, teilweise auch auf Deutungen von Struktureigentümlichkeiten, die sich keiner allgemeinen Anerkennung erfreuen. So wird die Annahme von Beckenknochen bei dem Panzerfisch Coccosteus unter anderen auch von Eastman nicht geteilt. Es bleibt eigentlich nur eine bemerkenswerte Ähnlichkeit im Bau und der Bezahnung des Unterkiefers übrig, die sich aber auch durch Parallelentwickelung erklären läßt.

Wiederholt, so von Woodward, Dean und neuerdings besonders von Eastman, sind die Arthrodiren mit den Lungenfischen zusammengebracht worden. Eine eingehende Vergleichung beider Gruppen zeigt, daß tatsächlich eine ganze Reihe von Eigenschaften für eine engere Verwandtschaft sprechen, noch mehr und gewichtigere Gründe aber dagegen. So sind im Schädel und den Kiefern der Lungenfische etwa acht Elemente vorhanden, die im Arthrodirenschädel fehlen. Es können also die ersten nicht von den letzteren abgeleitet werden. Auch die Reduzierung der Flossen spricht nach Keuma gegen diese Beziehungen. Übrigens nehmen auch die Verfechter der Dipnoer-Theorie keine sehr enge Verwandtschaft zwischen beiden Gruppen an, sondern vermuten, daß beide Gruppen aus gemeinsamen Ahnen sich entwickelt haben, die noch beträchtlich älter sind als die ältesten uns fossil bekannten Fische.

So zeigen die Panzerfische zu keiner der lebenden Fischgruppen nähere Beziehungen, und daher kam Dean 1899 zu der Annahme, daß sie eine den echten Fischen vollkommen gleichwertige Abteilung der Wirbeltiere bildeten. Dieser Ansicht tritt auch Hussakof auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen bei. Eine große morphologische Lücke trennt die beiden Klassen. Insbesondere sind bei den Arthrodiren weder paarige Flossen, noch die Anlagen von Schulter- oder Beckengürtel nachgewiesen. Die angeblichen Beckenknochen bei Coccosteus sind Hautelemente (Dean 1909). Ebenso sind auch alle anderen Panzerfische von den echten Fischen zu trennen.

Aber während man früher zumeist diese Panzerfische wenigstens als eine systematische Einheit ansah, so auch Jaekel und Regan, sind schon Cope und Woodward für die Annahme eingetreten, daß wir es bei ihnen mit zwei ganz verschiedenen Entwickelungslinien zu tun haben, die allerdings eine ganze Reihe äußerer Ähnlichkeiten besitzen, so besonders in der Anordnung und Verbindung der Panzerplatten; doch sind diese nur als Analogien, nicht als Homologien aufzufassen. Bei der einen dieser Linien, bei den Ostracophoren, ist nur der Kopf gepanzert. Zu ihnen gehören unter anderem die merkwürdigen „Schildköpfe“ (Cephalaspiden) der Silur- und Devonschichten. Bei der anderen, auf die der Name Placodermen zu beschränken ist, erstreckt sich die Panzerung auch auf den Rumpf, während der hintere Teil des Körpers auch bei ihnen frei bleibt. Sie zerfallen in zwei Hauptgruppen, in die Antiarchen, deren bekanntester Vertreter der in allen geologischen Lehrbüchern abgebildete Flügelfisch (Pterichthys) aus dem Devon Europas ist, und aus den Arthrodiren, von denen einige jüngere Formen zwischen beiden Ordnungen vermitteln, die beide ganz auf das Devon beschränkt sind.

Die Heimat der Arthrodiren müssen wir in den europäischen Meeren suchen, von denen aus sie sich erst nach Nordamerika ausbreiteten. Denn in letzterem tritt bis zum Mitteldevon keine Gattung auf, die nicht

[1]) Literatur. F. W. Bridge: Fishes (in the Cambridge Natural History 7. 1904, p. 139—537).

B. Dean: Studies on fossil Fishes; Sharks, Chimaeroides and Arthrodires (Mem. Am. Mus. Nat. Hist. 1909, 9, p. 209—288, bes. 268—288).

C. R. Eastman: Dipnoan Affinities of Arthrodires (Am. Journ. Sci. 1906, 21, p. 131—143).

L. Kussakof: 1. Notes on the Devonian „Placoderm“ Dinichthys intermedius Newb. (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1905, 21, p. 27—36). — 2. On the Structure of two imperfectly Known Dinichthyides (ebenda, p. 409—414). — 3. Studies on the Arthrodira (Mem. Am. Mus. Nat. Hist. [1906] 1909, 9, p. 103—154).

O. Jaekel: Über Coccosteus und die Beurteilung der Placodermen (Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde 1902, S. 103—115).

A. Keuma: Les Récentes Découvertes de Poissons fossiles primitifs (Bull. Soc. Géol. Belg. 1904, 18, p. 65—78).

C. T. Regan: The Phylogeny of the Teleostomi (Ann. Mag. Nat. Hist. 1904, 13, p. 329—349).

zuvor in Europa gelebt hätte. Auch finden sich im Unterdevon alle Arten bis auf eine nur in diesem Kontinente. Hier hat sich zunächst die Haupt- und Stammgattung der ganzen Gruppe entwickelt, Coccosteus, die während der ganzen Devonzeit sich behauptete, ihre kräftigste Entwickelung aber im Unterdevon hatte. Aus ihr gingen etwa zwei Dutzend Gattungen hervor, die nach Dean auf etwa zwölf Familien und drei Ordnungen sich verteilen. Die ältere Verzweigung im Unterdevon erfolgte ausschließlich in Europa, und nur eine Gattung gelangte nach Nordamerika. Vom Mitteldevon an wurden beide Meeresbecken voneinander getrennt, und die Arthrodiren schlugen in ihnen getrennte Entwickelungswege ein. In Nordamerika erreichten sie besonders reiche Formenfülle, Körpergröße und hohe Spezialisation. Hier treffen wir auf die zweite Hauptgattung, den stattlichen und artenreichen Dinichthys, der auch in Europa lebte, und besonders Titanichthys, dessen Schädel 1,4 m breit und 90 cm lang ist, während der ganze Fisch etwa 5 m Länge erreichte. Am Ende des Devon traten beide Meeresgebiete wieder in Faunenaustausch, so daß ihnen selbst einige Arten gemeinsam sind. Die Ausbreitung der Ostracophoren ist übrigens wahrscheinlich in ähnlicher Weise erfolgt. Ihre älteren amerikanischen Formen im Obersilur und Unterdevon finden sich auch in Europa, wie Cephalaspis und Holaspis.

Nach Ausscheidung der Röhrenherzen, Rundmäuler und Panzerfische sind zweifellos die primitivsten echten Fische die Knorpelflosser, gegenwärtig vertreten durch Haie, Rochen und Seekatzen, die natürlich auch vielfach hochspezialisiert sind. Dagegen hat man unter den fossilen Resten Formen kennen gelernt, die wir mit vollem Rechte Urfische [1]) nennen können, und von denen hier schon einmal die Rede gewesen ist (Rdsch. 1910, XXV, 159). Es sind dies die Cladoselachier, paläozoische Fische aus dem Oberdevon und dem Unterkarbon mit paarigen Flossen von höchst altertümlicher Form, die auffällig an die Bildung der unpaaren Flossen erinnert. Dean sieht darin eine Bestätigung der Lateralfaltentheorie, nach der die paarigen Flossen aus einem seitlichen Hautsaume hervorgegangen seien.

Dagegen weist Jaekel mit Hilfe eines neuen europäischen Fundes nach, daß die paarigen Flossen dieser Urhaie durchaus nicht nur von annähernd parallelen Flossenstrahlen durchzogen waren, sondern daß sich in ihnen auch ein axiales Skelett befand, das in seinem Bau auffällige Ähnlichkeit sowohl mit dem Gliedmaßenbau der Landwirbeltiere, wie mit dem Fuße mancher Krebsordnungen aufweist.

Jedenfalls sind diese Tiere die primitivsten aller uns bekannten Wirbeltiere, bei denen Dean sogar ein drittes Gliedmaßenpaar glaubt nachweisen zu können, wenn auch in sehr reduziertem Zustande. Andererseits zeigen die uns bekannten Cladoselachier des Devon auch schon spezialisierte Züge. So hat sich ihre Gestalt dem schnellen Schwimmen angepaßt, der Schwanz erscheint abgestutzt und die Schwanzflosse homocercal, d. h. beide Seiten sind äußerlich gleichmäßig entwickelt wie bei den Knochenfischen und besonders bei den Makrelen, denen die Tiere überhaupt in ihrer Gestalt ähnelten. Ihrem inneren Bau nach schließt sich aber die Flosse ganz an den Haitypus an, indem der Schwanz in den oberen Flossenlappen hineinbiegt. Die Brustflossen sind lang und kräftig und ihre Ränder vorn durch Strahlen unbeweglich, hinten biegsam. Auch die Zähne und die Placoidschuppen sind hoch entwickelt, und letztere bilden durch ihre Zusammendrängung rings um das Auge einen guten Schutz für dieses Organ.

Die uns bekannten Cladoselachier müssen also aus einem noch älteren, jedenfalls silurischen Grundstocke entsprossen sein, der aber nicht wesentlich von den ersten verschieden gewesen sein kann. Mit ihnen ist auch die Ordnung der Acanthodiden zusammenzustellen, die man früher zu den Schmelzschuppern setzte. Diese kennt man vom Silur bis zum Perm, also aus älteren Schichten als die Cladoselachier. Sie können aber trotzdem nicht deren Vorfahren sein, und auch das Umgekehrte kann nicht gelten, da sie dafür beide zu spezialisiert sind. Vielmehr haben wir in ihnen Parallelzweige zu sehen, von denen der Acanthodidenzweig sich stärker verändert hat. Beide Ordnungen bilden zusammen eine Hauptordnung, die den lebenden Seekatzen und den Quermäulern (Haien und Rochen) durchaus gleichwertig ist und als die gemeinsame Stammgruppe aller echten Fische angesehen werden muß.

[1]) Literatur: B. Dean: 1. Historic evidence as to the Origin of the paired Fins of Vertebrates (Am. Nat. 1902, 36, p. 767—776). — 2. Studies on fossil Fishes usw. (Mem. Am. Mus Nat. Hist. 1909, 9, p. 209—248).

C. R. Eastman: Devonic Fishes of New York Formations (N. Y. State Museum, Mem. 10. 1907, p. 57).

O. Jaekel: Über die Beurteilung der paarigen Extremitäten (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1909, S. 707—724). (Rdsch. XXV, 159.)

P. Langevin: Über elektrische und magnetische Doppelbrechung. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 475—478.)

Cotton und Mouton haben vor einiger Zeit gezeigt, daß das magnetische Feld, ähnlich wie es Kerr für das elektrische Feld gefunden hatte, in gewissen reinen Flüssigkeiten Doppelbrechung hervorzurufen vermag (Rdsch. XXII, 561). Im Verlauf weiterer Untersuchungen stellten sie fest, daß die magnetische und elektrische Doppelbrechung sich nach demselben Gesetz mit der Wellenlänge ändern und daher wahrscheinlich einer gemeinsamen Ursache zuzuschreiben sind (Rdsch. XXIII, 109). Die Prüfung der Abhängigkeit von der Temperatur lieferte eine neue Stütze für die Berechtigung dieser Annahme (Rdsch. XXV, 394). Als gemeinsame Ursache formulierten die Verff. die durch die Kraftfelder erzwungene Ordnung (Orientierung) der Moleküle der betreffenden Flüssigkeit. Es ist dies derselbe Mechanismus, den Herr Langevin zur Erklärung der Eigenschaften paramagnetischer Körper herangezogen hatte. Herr Langevin zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, daß tatsächlich dieselben Überlegungen zu einer richtigen Theorie der elektrischen und magnetischen Doppelbrechung führen, wenn man auch für die diamagnetischen Körper eine gewisse Art Asymmetrie im Molekülbau annimmt, die mit dem Begriff des Diamagnetismus verträglich ist.

Verf. behandelt den speziellen Fall einer Flüssigkeit, die aus anisotropen Molekülen besteht, welche die Symmetrie

eines Rotationsellipsoids besitzen. Da ein solches Molekül sich nicht in allen Richtungen gleich leicht polarisiert, wird es sich in einem äußeren Feld in eine bestimmte Richtung einstellen. Die gleiche Abweichung der molekularen Achsen von der isotropen Verteilung muß die gleiche Doppelbrechung hervorrufen, mag nun das äußere Feld ein elektrisches oder ein magnetisches sein. Herr Langevin berechnet die Doppelbrechung aus der elektromagnetischen Theorie in einem anisotropen Medium. Sie drückt sich als Funktion einer „optischen Dissymmetrie" aus, die sich für große Wellenlängen mit der elektrischen Dissymmetrie deckt. Die Doppelbrechung muß daher an einen Dichroismus gebunden sein. Sind n_1 und n_2 die beiden Brechungsindices bei Vorhandensein des äußeren Feldes, so muß nach der Theorie $n_1 - n_2$ proportional dem Quadrat der Feldstärke sein. Nun ist ja $n_1 - n_2$ ein Maß für die Größe der Doppelbrechung und diese wächst nach den experimentellen Befunden von Kerr und Cotton und Mouton tatsächlich mit dem Quadrat der Feldstärke. Nimmt man weiter an, daß das Molekül in jeder der beiden Hauptrichtungen eine einzige für die Dispersion maßgebende Schwingungsdauer besitzt, so ergibt sich für die Doppelbrechung die von Cotton und Mouton experimentell festgestellte Abhängigkeit von der Wellenlänge. Es läßt sich also tatsächlich das Kerrphänomen und die magnetische Doppelbrechung durch die Hypothese der molekularen Ordnung qualitativ und quantitativ vollkommen erklären.

Dagegen konnte Herr Langevin zeigen, daß die Hypothese von W. Voigt, der zufolge magnetisches Drehungsvermögen und magnetische Doppelbrechung in eine bestimmte Beziehung gebracht werden, für die letztere Werte ergibt, die tausendmal kleiner sind als die tatsächlich beobachteten. Daher können diese beiden Erscheinungsgruppen nicht derselben Ursache zugeschrieben werden. Das magnetische Drehungsvermögen rührt von der Einwirkung des Feldes auf die im Molekül in Bewegung befindlichen Elektronen her und folgt daher unmittelbar dem Entstehen des Feldes. Die magnetische Doppelbrechung hingegen wird durch eine Orientierung der Moleküle ähnlich der, die den Paramagnetismus bedingt, hervorgerufen. Sie bedarf daher, gleich dem Kerrphänomen, einer gewissen Zeit zu ihrem Auftreten, die von der Größenordnung der Maxwellschen Relaxationszeit ist. Tatsächlich haben H. Abraham und J. Lemonie gezeigt, daß die elektrische Doppelbrechung erst nach einer gewissen, wenn auch sehr kleinen Zeit nach Abstellen des Feldes verschwindet. Auch die Abhängigkeit von der Temperatur bestätigt die Richtigkeit dieser Schlüsse. Das magnetische Drehungsvermögen ist unabhängig von der Temperatur, da es ein Vorgang im Molekül ist; die magnetische Doppelbrechung variiert nach den Versuchen von Cotton und Mouton rascher als mit dem reziproken Wert der Temperatur. Meitner.

E. J. Evans: Das Absorptionsspektrum von Joddampf bei hohen Temperaturen. (Astrophysical Journal 1910, vol. XXXII, p. 1—16.)

Der Einfluß der Temperatur auf das Absorptionsspektrum von Joddampf ist aus dem Grunde besonders interessant, weil Jod eine von den Substanzen ist, die bei hohen Temperaturen dissoziieren und in ihre Atome zerfallen. Konen hat daher bereits 1898 die Absorption des Joddampfes bis zu 800° verfolgt und gefunden, daß die Absorptionslinien mit steigender Temperatur schwächer werden; nach Friederichs verschwinden sie bei 900° gänzlich. Auch das Emissionsspektrum des erhitzten Joddampfes wurde untersucht und mit dem Absorptionsspektrum identisch gefunden. Herr Evans stellte sich die Aufgabe, die Wirkung des Druckes auf die Temperatur des Verschwindens der Absorptionsbanden zu untersuchen und zu sehen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Verschwinden der Banden und der Dissoziation des Joddampfes existiere, die theoretisch für jeden Druck und jede Temperatur berechnet werden kann.

Der Joddampf, der in einem seitlich angeschmolzenen Quarzballon bei genau gemessenen Temperaturen erzeugt war, wurde in einem Quarzrohr untersucht, dessen Temperatur variiert werden konnte. Bei Zimmertemperatur des Ballonbades wurden die Absorptionsbanden schon beim Erwärmen des Dampfes auf 300° sehr geschwächt und verschwanden bei etwa 500°. Das Quarzrohr wurde dann auf dieser Temperatur gehalten und der Ballon bis 49°erwärmt. Hierbei traten die Absorptionslinien des Jods wieder auf und nahmen an Stärke zu mit der Zunahme des Dampfdruckes des Jods in dem Rohre. Nachdem die Temperatur des Bades 49° erreicht hatte, wurde diese konstant gehalten und die Heizung des Rohres gesteigert; die Absorptionslinien wurden mit steigender Temperatur schwächer und verschwanden bei 760°. Beim Abkühlen trat das Spektrum bei 740° wieder auf.

Ähnliche Versuche wurden angestellt bei Temperaturen des Ballonbades von 63.2°, 100° und 120°. Bei der letzten Temperatur des Bades konnte durch Erhitzen des Rohres ein Verschwinden der Banden nicht mehr herbeigeführt werden, weil das Erhitzen über 1250° nicht fortgesetzt werden konnte; aber aus dem Verhalten der Linien konnte geschlossen werden, daß sie bei etwa 1400° verschwunden sein würden. Auf der anderen Seite wurde durch Abkühlen des Jodballons das Druckminimum bestimmt, bei dem der Joddampf durchgehendes Licht wahrnehmbar absorbiert, und gefunden, daß keine Spur von Absorption entdeckt werden konnte, bevor der Druck des Joddampfes 0,029 mm erreicht hatte. (Die Temperatur des Ballons war dann —1°.)

Die Versuche ergaben also, daß das Verschwinden des Absorptionsspektrums bei einer höheren Temperatur auftritt, wenn der Druck erhöht wird. Verf. berechnete daher den Grad der Dissoziation des Joddampfes für jeden Druck und jede Temperatur, um so den Bruchteil der dissoziierten Jodmoleküle zu finden, bei dem das Absorptionsspektrum verschwunden ist. Die Werte für die Dissoziation sind nach der Planckschen Formel berechnet, der die Dampfdruckmessungen von Meier und Crafts zugrunde gelegt wurden; aber auch die älteren stark abweichenden Resultate der Dampfdruckmessungen von Victor Meyer sind in Rechnung gezogen worden. Die in einer Tabelle zusammengestellten Werte zeigen nun, daß der Grad der Dissoziation bei dem Punkte des Verschwindens der Absorption stets über 70% beträgt, für höhere Drucke erreicht der Prozentsatz der Dissoziation über 90. Nach den Messungen von Meier und Crafts verschwindet somit die Absorption, wenn 90% J_2-Moleküle dissoziiert sind, während nach den Messungen von Victor Meyer fast alle Moleküle dissoziiert sind, wenn das Absorptionsspektrum des Joddampfes verschwindet.

Eine Erklärung für das Verschwinden des Absorptionsspektrums bei hohen Temperaturen kann auf zweierlei Weise versucht werden: entweder durch die Annahme, daß bei der Temperaturerhöhung das dem Absorptionsspektrum gleiche Emissionsspektrum des Joddampfes sich entwickele und die hellen Emissionsbanden die dunklen Absorptionsstreifen neutralisieren; oder durch die Annahme, daß die einatomigen Jodmoleküle, in die die zweiatomigen dissoziiert sind, in dem Gebiete des sichtbaren Spektrums keine Absorption besitzen. Herr Evans zeigt, daß die zweite Annahme die wahrscheinlichere ist.

F. Mylius: Über die Verwitterung des Glases. (Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1910, Bd. 43, S. 2130—2137.)

Für die Bewertung eines Glases sind Auflösungsfähigkeit und Verwitterungsvermögen („Verwitterbarkeit") desselben von Wichtigkeit. Herr Mylius studierte die bisher noch weniger untersuchte Verwitterbarkeit des Glases

und versuchte, für die Messung desselben einen zahlenmäßigen Ausdruck zu finden.

Die Verwitterung des Glases, die sich durch die Verwitterungsbeschläge und die Begleiterscheinungen Korrosion, Aufnahme von Wasser in die Substanz des Glases, Austritt von Wasser aus dem Glase und verschiedene Entglasungserscheinungen bemerkbar macht, wird am besten durch die Messung, durch Abschätzung der Verwitterungsbeschläge unter Vernachlässigung der übrigen Reaktionsformen festgestellt. Da die Verwitterungsbeschläge bei allen Glasarten mit Ausnahme bei den alkalifreien Quarzgläsern im wesentlichen aus Natrium- und Kaliumcarbonat bestehen — die Bildung von Alkali ist nach Warburg die Folge einer hydrolytischen Zersetzung —, so wird die Messung der Verwitterbarkeit durch vergleichende alkalimetrische Feststellung der Beschläge, bezogen auf die Einheit der Verwitterungsdauer, vorgenommen. Die Probe wird am besten am Glase im ursprünglichen Zustande, an meßbaren Bruchflächen, ausgeführt.

Als alkalimetrische Reaktion wird die bekannte Eosinprobe (Mylius) empfohlen. Das Bruchstück wird in eine feucht-ätherische Lösung des Farbstoffes eingetaucht, wobei eine für die Berührungszeit konstante Menge von Jodeosin auf die Bruchfläche niedergeschlagen wird (Eintauchzeit = 1 Minute, Reaktionstemperatur = 18°). Die Menge des Jodeosius ($C_{20}H_8J_4O_5$) wird, kolorimetrisch bestimmt, auf die Oberflächeneinheit (zweckmäßig 1 m²) der Bruchfläche bezogen und in Milligrammen ausgedrückt. — Die Absorption des Eosins aus der Lösung wird durch die basischen Bestandteile des Glases hervorgerufen. Die mit frischen Bruchflächen bei der Minuten-Eosinprobe erhaltenen Werte ergeben die „natürliche Alkalität des Glases"; die paralleleu Versuche an Bruchflächen, die eine siebentägige Verwitterung erfahren haben, liefern die Werte der Verwitteruugsalkalität, „Wetteralkalität". — Als Grenzwert zwischen haltbaren und mangelhaften Glasarten soll die Menge von 30 mg Jodeosin pro 1 m² sowohl bei der natürlichen wie bei der Wetteralkalität in Betracht kommen.

Im Anschluß an die eben erwähnten Versuche wurde auch die Hydrolyse des Glases verfolgt. Nach Warburgs Beobachtungen über die Wasserhaut geht bei der Berühruug von Glas und Wasser Alkali in Lösung und Kieselsänre in den Rückstand. Nähere Untersuchuugen an schwereu Glasarten ergabeu, daß durch Wasser stufenweise eine Zersetzung erfolgt, indem an der Berührungszone zunächst eine alkalische Lösung entsteht, die neben Kieselsäure auch Bleioxyd usw. enthält. Die anzunehmenden Bleioxyd- Kieselsäure-Alkaliverbiuduugen siud aber bei Gegenwart von Wasser unbeständig und werden langsam unter kolloidaler Abscheidung des sauren Anteils, nämlich der bleioxydhaltigen Kieselsäure, hydrolytisch gespalten. Diese Erscheinungen des wechselseitigen Lösens und Niederschlagens scheinen allen techniseben Glasarten eigen zu sein. K. K.

Th. R. Resvoll: Über die Winterknospen der norwegischen Gebirgsweiden. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 1909, Bd. 47, p. 299—368.)

Folgende Arten werden behandelt: Salix lanata, glauca und lapponum, phylicifolia, hastata, arbuscula, myrsinites, und die Zwergweiden S. reticulata, herbacea und polaris.

Es gibt bei diesen Weiden (die Zwergweiden ausgenommen) rein vegetative (Lang-) Triebe und florale (außer bei S. lanata und lapponum auch beblätterte) (Kurz-) Triebe. Nur aus den Knospen der ersteren gehen im folgenden Frühjahr neue Lang- und Kurztriebe hervor; sie sind es also, die das (sympodial verzweigte) Stammsystem aufbauen, während das Wachstum der Kurztriebe mit der Blütenbildung abschließt. Bei den Zwergweiden fällt nur das Kätzchen ab, nicht der ganze Jahrestrieb. Unter günstigen Verhältnissen blühen bei ihnen alle Sprosse. — Der Zeitpunkt der Knospenanlage ist bei allen untersuchten Salices mehr oder weniger früh, er richtet sich nach der Länge der Vegetationsperiode in den Gegenden, die die betreffenden Arten hauptsächlich bewohnen: am spätesten liegt er bei Bewohnern der Täler (Salix caprea u. a.), bedeutend früher bei den auf höheren Gebirgshängen verbreiteten Arten (S. lanata, glauca, myrsinites u. a.), die eine viel kürzere Vegetationsperiode haben; am frühesten endlich liegt er bei den Zwergweiden, deren Sommer sehr kurz ist, und die mehr als eine Vegetationsperiode (z. B. S. reticulata $2^1/_2$ Jahre) brauchen, um ihre Knospen zu entwickeln. Bei den meisten Arten werden die Knospen ein Jahr vor der Öffnung angelegt. Wenn der Muttersproß sich aus seinem Knospenstadium entwickelt, werden die jungen Knöspchen meist erkennbar; wenn er blüht, tragen sie Blattanlagen bzw. junge Kätzchen, welche im Herbst schon Samen- und Fruchtanlagen bzw. große Antheren erkennen lassen.

Die Knospensehuppe entsteht ursprünglich aus zwei Blattanlagen, die aber sehr früh (von unten nach oben) verwachsen und sich ringsum schließen. Die Knospenhülle ist im Winter sehr viel größer als die von ihr eingeschlossene Knospe, durch deren Anschwellen sie aber im Frühjahr ausgefüllt wird bis zur endlichen Spreugung (bei den meisten Arten von der Spitze zur Basis fortschreitend, bei S. lanata und lapponum aber von unten nach oben, so daß die Spitze geschlossen bleibt). Der Funktion der Knospenhülle als Schutzorgan entspricht die außerordentlich dicke und feste Cuticula, die wie durch Spaltöffnungen unterbrochen wird und sich tief zwischen die Epidermiszellen hineinsenkt. Die Schuppe schützt nicht so sehr gegen Winterkälte, als gegen Austrocknung, außerdem bei den größeren Arten, die nicht durch die Schneedecke geschützt sind, gegen mechanische Verletzungen (z. B. Reibung durch den Wind). Übrigens scheinen die Hüllen auch als Reservestoffbehälter zu funktionieren, da sich in ihrem Grundgewebe im Laufe des Nachsommers und des Herbstes sehr reichlich Stärke ansammelt. G. T.

Literarisches.

E. Merlin et O. Somville: Liste des Observatoires magnétiques et des Observatoires seismologiques. X u. 192 S. 8°. (Bruxelles 1910, Hayez.)

Die Liste der magnetischen Observatorien und Erdbebenwarten der Herren E. Merlin und O. Somville bildet eine wertvolle Ergänzung zu dem 1907 erschienenen Auskunftsbuch über die Sternwarten (s. Rdsch. 1908, XXIII, 125) und ist wie dieses auf der Königlich Belgischen Sternwarte zu Uccle bei Brüssel nach ganz ähnlichen Grundsätzen wie das Sternwartenverzeichnis bearbeitet. Das Verzeichnis ist alphabetisch nach Ortsnamen geordnet und im einzelnen sind angeführt: die geographischen Koordinaten des Institutes einschließlich der Höhe über dem Meere und bei den Erdbebenwarten auch der geologischen Beschaffenheit des Erdbodens, die letzten Veröffentlichungen, Namen und Titel der wissenschaftlichen Beamten mit Angabe ihrer besonderen Tätigkeit, eine kurze Geschichte des Institutes und der auf ihm ausgeführten größeren Arbeiten, Mitteilungen über die Störungen, welchen die Instrumente durch in der Nähe befindliche Straßenbahnen und gewerbliche Anlagen ausgesetzt sind, eine Aufzählung der vorhandenen hauptsächlichsten magnetischen, seismischen und luftelektrischen Instrumente und endlich Mitteilungen über die jetzt in Gang befindlichen Untersuchungen. Die Namen der Physiker, welche sich mit Geophysik beschäftigen, ohne an einem der angeführten Observatorien zu wirken, sind bei ihren Wohnorten angegeben.

Die Örtlichkeiten, an denen der Erdmagnetismus bzw. die Erdbebentätigkeit dauernd überwacht wird, verteilen sich wie folgt: In ganz Europa sind 45 magnetische und 117 seismische Observatorien und in ganz Asien 12 magnetische Observatorien und 21 Erdbebenstationen vor-

handen. Afrika hat erst 6 geophysikalische Stationen. In ganz Amerika werden 15 erdmagnetische Observatorien und 52 Erdbebenstationen unterhalten. In Australien und Polynesien endlich gibt es 7 Stationen. Die nördlichste bzw. südlichste erdmagnetische Station befindet sich zu Helsingfors (60° 30′ n. Br.) und auf der Insel Laurie (60° 45′ s. Br.) der Süd-Orkney-Gruppe. Die nördlichsten Erdbebenwarten sind in Disko (69° 15′ n. Br.) auf Grönland und zu Vassijaure (68° 25′ n. Br.) im schwedischen Lappland, und die südlichste befindet sich zu Christchurch (43° 32′ s. Br.) auf Neu-Seeland. Krüger.

H. A. Lorentz: Sichtbare und unsichtbare Bewegungen. (Vorträge auf Einladung des Departements Leiden der Maatschappij Tot Nut Van' T Algemeen im Februar und März 1901 gehalten.) Unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt von G. Siebert. Zweite vom Verfasser revidierte Auflage. 123 S. Mit 40 eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die vorliegende zweite Auflage des Lorentzschen Buches enthält gegenüber der ersten (Rdsch. XVII, 373) nur ganz unwesentliche Änderungen und Zusätze. Vorzüglich, wie das Buch in seiner knappen und so leicht verständlichen Darstellungsweise ist — es erreicht fast die sonst einzig dastehenden klassischen Vorträge Tyndalls — war es auch kaum irgend einer Verbesserung fähig, und auf eine Ergänzung im Sinne der seit dem Erscheinen der ersten Auflage errungenen Fortschritte der Wissenschaft hat der Verf. absichtlich verzichtet. Das Buch sollte ja keine vollständige Übersicht des derzeitigen Standes der Physik geben, sondern nur das Verständnis für die jetzt allgemein üblichen Anschauungen und Betrachtungsweisen vermitteln. Und das tut es in so ausgezeichneter Weise, daß man ihm im Interesse des Publikums noch recht viele Auflagen wünschen muß.

Meitner.

M. M. Richter: Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. 3. Auflage, 1. bis 9. Lieferung. (Hamburg u. Leipzig 1910, Leopold Voss.)

Die einzelnen Lieferungen der 3. Auflage dieses monumentalen Werkes erscheinen mit solcher Schnelligkeit, daß innerhalb weniger Monate der erste Teil des Ganzen, die Verbindungen von C_1 bis C_9 enthaltend, in einem Umfange von 1120 Seiten abgeschlossen vorliegt. Das ganze Werk wird in 30 Lieferungen von je 10 Bogen etwa Anfang des Jahres 1912 vollendet sein. Während die vorherige im Jahre 1905 abgeschlossene Auflage 112 164 Verbindungen verzeichnete, wird die vorliegende 150 000 enthalten; diese Zahlen sprechen zur Genüge von der gewaltigen Zunahme der organischen Chemie seit der letzten Auflage des Werkes und von dem kolossalen hier verarbeiteten Material.

Über die Vorzüge des Richterschen Lexikons, das neben dem Beilstein zu den hervorragendsten Leistungen der wissenschaftlichen Literatur überhaupt zählt, etwas zu sagen, erscheint fast überflüssig. Das bereits von den besten chemischen Zeitschriften angenommene und hier zuerst angewandte System der Registrierung nach der empirischen Formel ermöglicht das Auffinden jeder organischen Verbindung, deren Zusammensetznug bekannt ist, in der kürzesten Zeit; die Hinweise auf die entsprechenden Stellen im „Beilstein", wie im Chemischen Centralblatt (dies seit 1902) gestatten ein leichtes Zurückgreifen auf die Originalliteratur; die kurzen Angaben über Schmelz- und Siedepunkt, die Angaben über Salze usw., bieten wertvolle Anhaltspunkte zur ersten Orientierung. Von überaus großem Werte ist auch die konsequente auf das Prinzip der Substitution gegründete Durchführung einer rationellen Nomenklatur bei allen Verbindungen und das den Tabellen sich anschließende Namenregister mit Formelangabe. Es ist kaum abzuschätzen, wieviel die ganze chemische Forschung den beiden Werken, dem Beilstein und dem Richter, zu verdanken hat; ein chemisches Laboratorium ohne diese Werke ist daher auch kaum denkbar. Von Interesse ist die in einem Begleitschreiben der Lieferungen gegebene Mitteilung des Herrn Stelzner, daß in der vorliegenden Auflage die gesamte organische Literatur zum letzten Male in dieser Art zusammengefaßt wird. Eine stetige Ergänzung soll das Werk durch das in zweijährigen Zwischenräumen erscheinende „Literatur-Register der organischen Chemie", das nach den Prinzipien des Richterschen Lexikons von der Deutschen Chemischen Gesellschaft herausgegeben wird, erfahren. P. R.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahre 1906 und 1907. Zwei Bände Folio. Preis des Bandes 50 ℳ. (Berlin 1910, E. S. Mittler u. Sohn.)

In dem Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands werden hauptsächlich die Wasserstandsbeobachtungen und Abflußmengenmessungen der größeren norddeutschen Wasserläufe in möglichst vollständigen Tabellen veröffentlicht. Über die Anordnung und den weiteren speziellen Inhalt dieser Tabellen ist in der Anzeige des Jahrbuches über die Abflußjahre 1902 und 1903 (siehe Rdsch. 1908, XXIII, 550) berichtet, so daß es sich erübrigt, nochmals darauf einzugehen, da die vorliegenden beiden Bände, umfassend die Abflußjahre 1906 und 1907, keine Änderungen gegen die früheren Jahrgänge aufweisen.

Während die umfangreichen Tabellen hauptsächlich für den speziell interessierten Fachmann von Wert sind, verdienen die übersichtlichen Beschreibungen der Wasserstands- und Eisverhältnisse in den behandelten Strom- und Flußgebieten (Memel, Pregel, Weichsel, Oder, Elbe Weser, Ems, Rhein, Küstengebiet der Ost- und Nordsee), die in dem jedem Bande beigegebenen Allgemeinen Teil enthalten sind, auch die Beachtung des Meteorologen und aller allgemein an wasserwirtschaftlichen Fragen interessierten Kreise. Krüger.

P. Saxl und **K. Rudinger:** Biologie des Menschen, bearbeitet von L. Hess, H. Joseph, A. Müller, K. Rudinger, P. Saxl und M. Schacherl. 338 S. (Berlin 1910, Julius Springer.) Geb. 9,40 ℳ.

Der Titel des Buches ist nicht ganz glücklich gewählt, da das Wort Biologie nach herrschendem Sprachgebrauch eine etwas umfassendere Bedeutung hat, als hier beabsichtigt. Im wesentlichen sind es physiologische Tatsachen, die hier zur Sprache kommen; außerdem sind auch pathologische Erscheinungen und Vorgänge berücksichtigt. Wie aus dem Titel ersichtlich, ist das Buch ein Sammelwerk, dessen einzelne Abschnitte von verschiedenen Autoren bearbeitet wurden. Von Herrn Saxl ist das einleitende Kapitel über die Bedingungen und Vorgänge des Lebens im menschlichen Körper verfaßt, weiterhin der Abschnitt über den Verdauungstrakt und seine Anhangsdrüsen und — gemeinsam mit Herrn Hess — die allgemeine Pathologie; Herr Rudinger behandelt den Stoffwechsel, die Drüsen mit innerer Sekretion und das sympathische Nervensystem; Herr Hess das Blut, die Immunitätserscheinungen und — gemeinsam mit Herrn Müller — die Ausscheidungen des Organismus; Herr Joseph einige Fragen aus dem Gebiete der Zeugung und Vererbung; Herr Müller den Zirkulationsapparat und die Atmung; Herr Schacherl den Bewegungsmechanismus und das Nervensystem. Wenn im Text, der Arbeitsrichtung der Verff. entsprechend, mehr als sonst in Darstellungen ähnlicher Art medizinische Fragen gestreift werden, so ist das Buch doch nicht eigentlich ein medizinisches; ausdrücklich betonen die Herausgeber, daß sie nur eine allgemeine Orientierung auf diesem Gebiete geben, in keiner Weise aber eine Anleitung zur Beurteilung einzelner Krankheiten oder eine hypochondrische Vorstellungen begünstigende Krankheitslehre. Dem entspricht auch durchaus die Art des Textes, der in meist

recht anschaulicher Weise die verschiedenen Lebensäußerungen des menschlichen Organismus und ihre häufigeren Störungen zur Darstellung bringt und gerade auch durch das Eingehen auf gewisse ins medizinische Gebiet fallende Tagesfragen — Immunität, Impfschutz, Serumtherapie — vielseitigen Interessen begegnen dürfte. Daß sich hier und da Wiederholungen finden, ist bei einem Buch, an dem mehrere Verff. mitarbeiten, schwer zu vermeiden, ist auch an sich kein Schaden und wirkt nicht störend.

Auf ein paar Punkte, die dem Ref. auffielen, sei kurz hingewiesen. Die Frage, ob in bedeutenden Höhen eine merkliche Vermehrung der roten Blutkörperchen stattfindet, oder vielleicht nur eine andere Verteilung, ist doch noch nicht völlig sicher gestellt; auch die Beziehungen zwischen Chlorophyll und Hämoglobin sind wohl nicht so ganz einfach, wie hier dargestellt. Es gibt chlorophyllfressende Tiere ohne Hämoglobin und umgekehrt; in Fig. 43 ist versehentlich der rot gezeichnete Arterienzweig als Pfortaderzweig bezeichnet; die Bezeichnung des Stickstoffs als „dritter" Bestandteil der Luft ist chemisch nicht einwandfrei, da Kohlendioxyd doch nur eine Verunreinigung der Luft darstellt. Daß mehrmals die Beuchinsche Klappe als Baudhische Klappe bezeichnet ist, ist natürlich nur ein Druckfehler. Unrichtig ist die Angabe, daß der Skorpion gegen sein eigenes Gift unempfindlich sei, es ist vielmehr für ihn tödlich. R. v. Hanstein.

Franz Bubák: Die Pilze Böhmens. Erster Teil: Rostpilze (Uredinales). (Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. XIII, Nr. 5, Prag 1908.)

Während Ladislav Celakovsky die Phanerogamen der böhmischen Flora in mustergültiger Vollendung bearbeitet hat, sind die Kryptogamen noch nicht in einer zusammenfassenden und kritischen Darstellung behandelt worden. Nur die Bearbeitung der Algen (von A. Hansgirg) und die der Myxomyceten (von Lad. Celakovsky-Sohn) liegen bisher vor. Um so erfreulicher ist es, daß der eifrige und gewissenhafte Pilzforscher Herr F. Bubák in Tabor sich der kritischen Bearbeitung der großen Klasse der Pilze unterzogen hat. In dem vorliegenden ersten Teile des Werkes gibt Verf. zunächst eine genaue Geschichte der mykologischen Erforschung Böhmens, ausgehend von Opiz, Krombholz und Corda bis in die neueste Zeit. Die dann folgende systematisch-floristische Aufzählung und Beschreibung der böhmischen Rostpilze bildet den Hauptinhalt dieses Teiles. Sie ist sehr sorgfältig ausgearbeitet. Die Familien, deren Abteilungen, die Gattungen und Arten werden genau und scharf charakterisiert und bei den Arten ihre Wirtspflanzen sowie die im Gebiete beobachteten Standorte nebst dem Namen des Sammlers (als Gewähr) beigefügt. Die Beschreibung der Gattungen ist durch instruktive und klare Abbildungen wesentlich unterstützt. Auch Abbildungen zum Vergleiche der Arten sind namentlich bei den Melampsoreen beigefügt. Zwei alphabetische Verzeichnisse, das eine nach den Namen der Wirtspflanzen, das andere nach den Namen der Pilzarten geordnet, erleichtern wesentlich die Benutzung des Buches. P. Magnus.

A. Gutzmer: Bericht über die Tätigkeit des deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1909. 12 S. (Berlin u. Leipzig 1910, B. G. Teubner.) 0,40 *M*.

Die Tätigkeit des Ausschusses erstreckte sich im Jahre 1909 besonders auf die Reform der Lehrerbildung namentlich mit Rücksicht auf die Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens, sowie auf die Hebung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an Volksschulen, Mittelschulen, Forthildungsschulen, technischen Mittelschulen und Volksschullehrer-Seminarien, einschließlich der Präparandenanstalten. Ferner wurden auf Veranlassung des Ausschusses einige der in den Sitzungen erstatteten Berichte als besondere Schriften herausgegeben. Eine Eingabe an die beiden Häuser des preußischen Landtages, die tunlichste Förderung aller zur Erzielung eines zeitgemäßen Unterrichts in den genannten Fächern gerichteter Maßnahmen erbat, wurde der Regierung zur Erwägung überwiesen. Mit Genugtuung verzeichnet der Bericht die Einrichtung eines Ferienkursus für Oberlehrer und Oberlehrerinnen höherer Mädchenschulen in Göttingen, die zeitgemäße Ausgestaltung der naturwissenschaftlichen Lehrpläne in Österreich, sowie das Eintreten des deutschen Geographentages, der internationalen mathematischen Unterrichtskommission für die Bestrebungen des Ausschusses. Unter Führung des Vereins Deutscher Ingenieure hat sich ein „Deutscher Ausschuß für technisches Schulwesen" gebildet. Endlich verzeichnet der Bericht noch einige Änderungen in der Zusammensetzung des Ausschusses. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 15. Dezember. Herr Rubens las: „Über eine neue Methode zur Isolierung langwelliger Strahlen." Die Methode beruht auf der selektiven Brechung des Quarzes. Mit Hilfe zweier Quarzlinsen wurde aus der Gesamtstrahlung einer Lichtquelle ein Spektralgebiet ausgesondert, welches sich von der Wellenlänge 80 μ bis zur Wellenlänge 200 μ erstreckt. Die Eigenschaften dieses Strahlenbündels wurden näher untersucht. Die Versuche wurden in Gemeinschaft mit Herrn Prof. R. W. Wood ausgeführt. — Herr Engler überreichte das 46. Heft des „Pflanzenreichs": L. Diels, Menispermaceae, Leipzig 1910; ferner den I. Band seines zu der unter dem Titel „Die Vegetation der Erde" erscheinenden Sammlung von Monographien als Nr. IX gehörigen Werkes „Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete." Leipzig 1910.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. November. Regierungsrat Dr. T. F. Hanausek übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die kohleähnliche Masse der Kompositen." — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. Von Dr. Rudolf Wagner in Wien: „Neues Verfahren zur eindeutigen Darstellung blütenmorphologischer Verhältnisse." 2. Von Adolf Beer in Mährisch-Kromau: „Elementar." — Hofrat F. Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XLIII. Über Radiuminduktionen in der Atmosphäre", von K. W. Fritz Kohlrausch.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 décembre. G. Lippmann: Contacts électriques efficaces sans pression. — A. Gautier: Remarques au sujet d'une Note de M. F. Grenet intitulée: „Étude sur la porosité des bougies filtrantes." — A. Laveran et A. Petit: Sur une hémogrégarine nouvelle de Damonia subtrijuga Schlegel. — Gouy: Sur le potentiel de décharge dans le champ magnétique. — W. Kiliau et M. Gignoux: Les niveaux de cailloutis et les terrasses des environs de Saint-Rambert-d'Albon (Drôme) et de Beaurepaire (Isère). — L. E. Bertin fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage intitulé: „La Marine moderne. Ancienne histoire et questions neuves". — O. M. Lannelonque fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Un tour du monde." — G. D. Boerlage: Essai sur le „vol à vortex". — Lamhert: Sur une forme des équations du mouvement d'une petite planète. — Borrelli: Observations de la nouvelle comète de Cerulli faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur des comètes. — Coggia: Observations de la comète de Faye (*e* 1910 Cerulli, 9 nov.) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0.26 m d'ouverture). — P. E. Gau: Sur l'intégration

par la méthode de Darboux d'une équation aux dérivées partielles de second ordre quelconque. — T. Lalesco: Sur les pôles des noyaux résolvants. — Henri Villat: Sur les mouvements d'un fluide autour d'un obstacle de forme donuée. — Marcel Chopin: La mesure absolue dcs courants de grande intensité. — Tian: Sur la nature de la décomposition de l'eau oxygénée produite par la lumière. — Paul Jégou: Réeeption d'un signal boraire hertzien de la tour Eiffel. — L. Décombe: Snr l'interprétation mécanique du principe de Carnot-Clausius. Cas d'une transformation compensée. — F. Charron: Modifications apportées par l'air dans le frottement de glissement entre corps solides. — Br. Glatzel: Nouvelles expériences sur l'excitation par chocs dans la télégraphie sans fil. — R. Mareellin: Sur la mécanique des phéuomènes irréversibles. — A. Besson et L. Fournier: Sur les composés bromés et hydrobromés du silicium. — E. A. Salmon: Sur un procédé pour faire réagir deux eorps dans l'arc électrique. — L. Tschougaeff et W. Fomin: L'hydrogénation des thuiènes isomères et du sabiuène. Le tbuiane. — Georges Denigès: Nouvelles réactions de la morphine. — A. Veruenil: Sur la nature des oxydes qui colorent le saphir oriental. — Heuri Coupin: De l'iufluence de diverses substances volatiles sur les végétaux supérieurs. — L. Moreau et E. Vinet: Sur les traitements insecticides en Visiculture. — Ed. Griffon: Influence du goudronnage des routes snr la végétation avoisinante. — Melchissédee et Frossard: Sur la fatigue musculaire daus le chant. — Doyon: Formation d'antithrombine daus le foie préalablement congelé à une température tres basse. — G. Linossier: Influenee du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. — Gabriel Bertrand et Arthur Compton: Influence de la température sur l'activité de la cellase. — Lemoine: Sur la présence de dépôts de cholestérine dans les tuniques artérielles scléro-athéromatenses. — Ch. Velaiu et Albert Michel-Lévy: Les terrains primaires du sud des Vosges. — Bernard et Mougin: Sur la stratification des névés et de la glace daus les régions élevées des bassins d'alimentation des glaciers. — Ph. Glangeaud: Les phénomènes glaciaires dans les monts du Forez. — Paul Bertrand: Caractères généraux des stipes d'Asterochlaena laxa Stenzel. — Martel: Sur la désobstruction artificielle des abimes. — P. Mercanton: État magnétique des diabases de Flsfjord au Spitzberg. — Louis Gentil: Le cours inférieur de la Mlouya (Maroc oriental).

Vermischtes.

In einer Besprechung der Simpsonscheu Gewittertheorie (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 429), welehe die Quelle der Gewitterelektrizität in der Erscheinung erblickt, daß Wassertropfen, die iu der Atmospbäre zerstiebeu, Elektrizität erzeugen und das Zerstieben des kondensierten Wasserdampfes in aufsteigeuder Luft auf die Versuehe vou Lenard über fallende Regentropfen stützt, weist Herr E. Alt auf Lückeu dieser Vorstellung hin, deren Beseitigung durch eine Ergänzung der Simpsonscbeu Theorie möglich erscheint. Die eine Lücke betrifft die faktisch nachgewiesene eigentümliche Verteilnng der Gewitterhäufigkeit, die durch die Stärke und Feuchtigkeit der aufsteigenden Luftströme (den einzigen Requisiten der Theorie) nicht erklärt werden kann. Eine zweite Lücke zcigt sieh bei der Erklärung des Anwachsens der kleinsten Wassertröpfchen zu der Größe, bei der die herabfallenden Tropfen zerstieben; denn bekanntlich vereinigen sich die kleiuen Wolkenteilchen beim Aufeinanderstoßen erst unter bestimmten besonderen Umständen zu größercu Regentropfen. Herr Alt weist nun darauf hin, daß sehon früher die Vermutung ausgesprochen worden ist, die Vereinigung zusammenstoßender Tröpfchen werde durch elektrische Kräfte veranlaßt, die den aufsteigenden Luftströmen die Eigeuschaft verleihen, in der kondensierten Wolke größere Tropfen zu bildeu, die beim Herabfallen zerstieben und die Elektrizität des Gewitters bilden. Der Urspruug dieser elektrischeu Kräfte in den aufsteigenden Strömen muß noch genauer untersucht werden. Sicherlich werden hierbei die radioaktiven Bestandteile des Bodens eine wesentliche, auch quantitativ meßbare Rolle spielen, und jedenfalls werden sie auch für die Erklärung der eigentümlichen geographischen Verbreitung der Gewitterhäufigkeit maßgebend sein. (Meteorologische Zeitschrift 1910, XXVII, 274—277.)

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Professor Léon Lecornu von der Ecole Polytechnique zum Mitgliede in der Section de Mécanique an Stelle von Maurice Levy erwählt.

Die Deutsche Chemische Gesellschaft hat zu Ehrenmitgliedern ernannt den Prof. Dr. Giacomo Ciamician (Bologua) und den Prof. Dr. J. M. van Bemmelen (Leiden).

Die Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat zu Mitgliedern ernannt den Honorarprofessor nud Vorstand des meteorol.-magnetischen Observatoriums zu Potsdam Prof. Dr. Adolf Schmidt und den Abteilungsvorstand am Preuß. Geodätischen Iustitut Prof. Dr. Börsch.

Ernannt: der Oberingenieur Friedrich Schwerd iu Frankfurt a. M. zum etatsmäßigen Professor an der Techuischen Hochschule zu Aachen; — Dr. Franz Marshal zum Vorstand des Chemischen Versuchs-Laboratoriums des Landwirtsehaftliehen Instituts der Universität Halle; — an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt die ständigen Mitarbeiter Dr. Schönrock und Prof. Dr. Gehrcke zu Profcssoren und Mitgliedern, die Assistenten Dr. Giebe und Dr. Schering zu ständigen Mitarbeitern; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Ing. August Hilpert und der Privatdozent an der Teehnischen Hochschule in Aachen Dr. Edgar Meyer zu Professoreu; — der außerordentliehe Professor der Botanik an der Universität Berlin Dr. Paul Magnus zum Geh. Regicruugsrat.

Berufen: der ordentliehe Professor der Chemie an der Universität Breslau Dr. Ed. Buchner an die Universität Würzburg; — der ordentliche Professor der Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule zu Prag Dr. Franz Wähner an die Universität zum Nachfolger von Laube.

Gestorben: am 29. Dezember der etatsmäßige Professor der Elektrochemie an der Teehuischen Hochschule Berlin Dr. Georg v. Knorre im Alter von 51 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Herr W. W. Campbell, Direktor der Licksternwarte, hat die Radialgeschwindigkeiten von über 1000 Sternen zur Bestimmung des Zielpunktes und der Geschwindigkeit der Bewegung der Sonne verwertet. Er findet diesen Punkt nahe bei dem Stern o Herculis gelegen, in $AR = 272^0$, Dekl. $= +27.5^0$. Die Sonnengeschwindigkeit ergibt sich gleich 17.77 km in der Sekunde.

Nach Spektralaufnahmen des Herrn S. A. Mitchell ist der Stern 96 Herculis ein enges dreifaches System, iu dem sich die Umlaufsbewegungeu in einer Periode von nur wenigen Tagen vollziehen. Der spektroskopische Doppelsteru α Herculis besteht uach den Untersuchungen der Herren F. Schlesinger uud R. H. Baker aus zwei Körpern nahezu gleichen Durchmessers, der eine Steru ist aber etwa 2,6 mal so dicht und 2,5 mal so hell als der andere.

Im Jahre 1892 entdeckte Herr Campbell um den Steru 3639 in $+30^0$ der „Bonner Durchmusterung“ visuell eine Wasserstoffhülle von 5″ Durchmesser. Herr W. S. Adams hat diese Entdeckuug jetzt photographisch bestätigt. Er faud auch die Linie λ 4068 fast ebeuso weit reichend wie die Wasserstofflinien; der entsprecheude Stoff ist unbekanut. Dagegeu erstreckt sich die sehr helle Bande λ 4652, deren Ursprung ebenfalls unbekannt ist, nicht über das kontinuierliche Spektrum hiuaus.

Herr S. J. Bailey macht jetzt die Resultate seiner Photometermessungen von Eros zu Arequipa aus dem Jahre 1903 bekannt. Daruach bat dieser Planetoid damals Schwankungen der Helligkeit um 0.5 bis 0.8 Größenklassen mit der Periode 2.635 Stunden erfahreu. Die Periode wäre somit dieselbe wie 1901 gewesen, die Schwankung selbst ist hinter dem Maximalbetrag von 1901 (etwa 1.2 Gr.) zurückgeblieben, der aber bekanntlich nur von beschränkter Dauer war. In späteren Jahren war eine Veränderlichkeit des Eros nicht nachweisbar. (Vorträge auf der Augustversammlung der „Astronomical and Astrophysical Soc. of America“ nach Science XXXII, 874 ff.)

Ein neuer Stern, jetzt 8. bis 9. Größe uud auffallend rot (nach einer Mitteiluug des Herrn M. Wolf in Heidelberg) ist im Sternbild Lacerta entdeckt wordeu.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 19. Januar 1911. Nr. 3.

Leistungen und Aufgaben der wissenschaftlichen Photographie.

Von Prof. Dr. **Karl Schaum** (Leipzig[1]).

Am 3. Juli 1839 fand eine denkwürdige, für Wissenschaft und Kunst gleich bedeutungsvolle Sitzung der französischen Deputiertenkammer statt: Zur Beratung stand ein Antrag der Regierung, dem Maler Louis Daguerre und dem Grundbesitzer Isidore Niepce eine jährliche Staatspension zu bewilligen, wofür die Genannten das von Nicéphore Niepce, dem verstorbenen Vater Isidores, sowie das von Daguerre erfundene Verfahren zur Herstellung von Lichtbildern zu veröffentlichen hätten. Der Antrag wurde nach einer glänzenden Befürwortung durch den berühmten Physiker Arago von der Deputiertenkammer angenommen, und dieser Beschluß am 30. Juli von der Pairskammer nach einer ausgezeichneten Darlegung des vortrefflichen Chemikers Gay-Lussac bestätigt. Somit wurden das von Nicéphore Niepce erfundene Verfahren der Heliogravüre und die von Daguerre entdeckte Photographie auf Halogensilber zum Allgemeingut weitester Kreise.

In seiner Rede vor der Deputiertenkammer gab Arago, der von Daguerre in die Geheimnisse seines Verfahrens eingeweiht worden war, eine Schilderung der bislang von Daguerre erreichten Resultate und einen Ausblick auf die von der Photographie für Astronomie, Physik, Archäologie und Kunst zu erwartenden Leistungen. „Wenn die Forscher — sagte Arago — ein neues Instrument zum Studium der Natur verwenden, so ist das, was sie davon gehofft haben, immer eine Kleinigkeit gegenüber der Folge von Entdeckungen, zu denen das Instrument den Anlaß gab.“ Diese an der Wiege der Photographie gesprochenen prophetischen Patenworte sind aufs glänzendste in Erfüllung gegangen; wohl kaum ein anderer Apparat hat die wissenschaftliche Forschung in solch unerwartet hohem Maße gefördert, wie die photographische Kamera.

Die Kenntnis von der Außenwelt wird uns am umfassendsten und gründlichsten durch das Auge vermittelt; die Erweiterung des Gesichtssinnes muß demnach als ein besonders vornehmes Problem der Naturforschung erscheinen. Da die Linse und die Netzhaut die wichtigsten Bestandteile des Auges repräsentieren, hatte man zur Lösung jenes Problems eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit beider anzustreben. Künstliche Linsen und Linsenkombinationen, insonderheit Fernrohr, Mikroskop und Ultramikroskop, haben den ersten Teil der Aufgabe, die Funktion der Augenlinse zu fördern, in bewundernswertem Maße gelöst. Den zweiten Teil des Problems jedoch, die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Netzhaut, auf direktem Wege in Angriff nehmen zu wollen, würde wenig Aussicht auf Erfolg bieten; zwar sind wir imstande, die Empfindlichkeit unserer Netzhaut in verschiedener Weise zu variieren; ich erinnere z. B. an das interessante, aber etwas angreifende Experiment, durch den Genuß von Santonin unser Farbenwahrnehmungsvermögen derart zu modifizieren, daß wir die Außenwelt nur in violetten Tönen sehen, so wie sie manche erstaunliche Erzeugnisse moderner Malerei darstellen; ich erwähne ferner das ebenfalls ein wenig heroische Mittel von Brewster und Gladstone, durch Einwirkung von Ammoniakdämpfen auf das Auge unseren Gesichtssinn für das äußerste spektrale Rot empfindlich zu machen. Aber alle derartige Versuche zu einer unmittelbaren Beeinflussung der Netzhaut werden stets von untergeordneter Bedeutung bleiben. Der rationelle Weg, den zweiten Teil jenes Problems zu lösen, besteht unzweifelhaft in der Schaffung einer künstlichen Netzhaut, welcher Fähigkeiten innewohnen, die der natürlichen fehlen. Eine solche hat Daguerres wunderbare Entdeckung, die die Grundlage für die Photographie auf Halogensilber bildet, geschaffen. Die künstliche Netzhaut, die photographische Platte, stellt in Gemeinschaft mit einer Linse oder Linsenkombination, als photographische Kamera, als mikro- oder telephotographischer Apparat, ein künstliches Auge dar, das unseren Gesichtssinn in außerordentlich vielseitiger Weise erweitert.

Auf welchen Fähigkeiten und Eigenschaften der photographischen Platte beruht ihre enorme Leistungsfähigkeit? Man begegnet häufig der Vorstellung, die Platte sei viel empfindlicher als das Auge; das Gegenteil ist der Fall. Die Vorzüge der Platte sind ganz anderer Natur. Während beim Auge die Erregung gleichzeitig mit dem Reiz verschwindet, liefert die Platte ein dauerhaftes Bild und setzt uns dadurch in stand, Gebilde oder Erscheinungen, die uns zeitlich oder örtlich entrückt sind, nachträglich zu studieren. Es würde ermüdend sein, wollte ich auch nur andeutungsweise auszuführen suchen, in welch hohem Maße alle naturwissenschaftlichen Disziplinen, ferner aber auch die historischen und archä-

[1]) Antrittsvorlesung gehalten bei der Übernahme der Professur für Photochemie und wissenschaftliche Photographie an der Universität Leipzig.

ologischen Fächer durch die Erzeugung photographischer Dokumente von schwer zugänglichen, oder der Veränderung unterworfenen bzw. gar der Vernichtung preisgegebenen Objekten gefördert werden. Wie außerordentlich wird — um nur einige Beispiele herauszugreifen — die Astronomie in späteren Zeiten bei der Erforschung der Veränderungen am Himmelsgewölbe, speziell des Auftretens neuer Gestirne, der Eigenbewegung der Fixsterne u. a. durch die gegenwärtig von 18 Sternwarten bearbeitete photographische Durchmusterung des Himmels unterstützt werden! Wie wichtig werden die in der Jetztzeit geschaffenen photographischen Natururkunden von im Aussterben begriffenen Tier- und Pflanzenfamilien einst für die Biologie, von geologischen Veränderungen unterliegenden Landschaften einst für die Erdkunde! Es bedarf ferner keiner langen Auseinandersetzung, in welch hohem Grade der Unterricht durch photographische Dokumente unterstützt wird. Die anspruchsloseste photographische Reproduktion vermittelt dem Lernenden eine weit richtigere Vorstellung von dem betreffenden Objekt, als die künstlerisch vollendetste Handzeichnung oder eine kostspielige Buntdrucktafel nach einem Aquarell. Ch. und R. Kearton geben in ihrem schönen Werk „Tierleben in freier Natur“ eine Nebeneinanderstellung der Photographie eines Rotkehlchens und einiger, älteren Lehrbüchern entnommener Zeichnungen desselben, die mit dem lebenden Tierchen etwa so viel Ähnlichkeit haben, wie ein heraldischer Löwe mit einem natürlichen. Es ist zu hoffen, daß dank den durch Schillings, Meerwarth, Ch. und R. Kearton gegebenen Anregungen unsere naturgeschichtlichen Lehrbücher recht bald nach Möglichkeit photographische Reproduktionen zur Illustration heranziehen werden. Ganz besonders wichtig für die Bewertung photographischer Aufnahmen ist die Tatsache, daß in zahlreichen Fällen Messungen an dem (negativen) photographischen Bild weit leichter und exakter auszuführen sind, als an dem Objekt oder der Erscheinung selbst. Wer jemals ein Linienspektrum visuell mit Fernrohr, Fadenkreuz und Teilkreis, und ein anderes Mal an dem Photogramm mittels eines Komparators oder dergl. ausgemessen hat, wird nie wieder zu dem erstgenannten ermüdenden und ungenauen Verfahren zurückkehren; tatsächlich sind auch die umfangreichen Linienbestimmungen von Rowland, Kayser, Hasselberg, Eder und Valenta, Exner und Hascheck u. a. fast alle auf photographischem Wege geschehen. Ein Spezialzweig der wissenschaftlichen Photographie, die Photogrammetrie, beschäftigt sich mit der Ausarbeitung von Meßmethoden für geodätische, architektonische u. a. Zwecke; auch in der Biologie, sogar in der Kriminalistik (Bertillons anthropometrische Methode) ist das „Meßbildverfahren“ oft mit Vorteil zu verwenden. Die von Aimé Lanssedat begründeten, von A. Meydenhaner, R. Pulfrich u. a. vervollkommneten photogrammetrischen Verfahren, deren einige von den Prinzipien der Stereoskopie Gebrauch machen, gestatten uns mit relativ geringer Mühe Messungen durchzuführen, die auf gewöhnlichem Wege äußerst mühsam und zeitraubend, ja in einzelnen Fällen wegen der Unzugänglichkeit der Objekte überhaupt nicht auszuführen sind. Auch die Anwendung des meines Erachtens noch zu wenig gewürdigten Machschen „Deckungsverfahrens“, bei dem Querschnitte bzw. innere und äußere Teile eines Objektes successive auf derselben Platte aufgenommen werden, vermag stereometrische Aufgaben und ähnliches außerordentlich zu erleichtern.

An dieser Stelle mag der photographischen Registrierverfahren gedacht werden, die uns die Analyse gewisser Bewegungsvorgänge, z. B. von Stimmgabel- und Membranschwingungen, von Galvanometerausschlägen usw. ermöglichen und oft zu Messungszwecken verwendet werden können. Charakteristisch für diese Verfahren ist die Tatsache, daß im allgemeinen nicht das bewegte Objekt selbst, sondern ein von ihm (etwa unter Zuhilfenahme eines aufgeklebten Spiegelchens) reflektiertes Bild einer punktförmigen Lichtquelle aufgenommen wird, und zwar auf einer senkrecht zu der Schwingungsrichtung des Objektes sich bewegenden photographischen Platte. Ein Beispiel mag die Leistungsfähigkeit derartiger Methoden illustrieren: S. P. Langley vermochte bei kontinuierlicher Verschiebung eines Bolometerdrahtes durch das Sonnenspektrum und unter gleichzeitiger photographischer Registrierung der Galvanometerausschläge innerhalb von etwa 15 Minuten die Energieverteilung zwischen 6 μ und dem Violett mit solcher Genauigkeit aufzunehmen, daß in der Registrierungskurve deutlich alle wichtigeren Fraunhoferschen Linien hervortreten; bei Anwendung großer Dispersion zeichnet sich sogar die zwischen den beiden Natrinmlinien D_1 und D_2 liegende feine Nickellinie auf. Eine gleich genaue Feststellung der Energieverteilungskurve durch okulare Beobachtung der Galvanometerausschläge zu erzielen, würde — wenn überhaupt — nur durch äußerst anstrengende und stundenlange Beobachtung möglich sein.

Die Leistung der Photographie auf den bisher berührten Gebieten beruht also kurz gesagt in der Schaffung eines dauernden objektiven Bildes, das uns frei macht von subjektiven Zeichnungen oder gar leicht unzuverlässigen Erinnerungen, das uns jederzeit Studien und Messungen gestattet, diese ganz wesentlich erleichtert, und das in beliebig vielen Exemplaren herstellbar jedermann zugänglich gemacht werden kann. Treffend wird diese Leistungsfähigkeit der photographischen Kamera, die, wie W. Urban sagt „die zuverlässigste und exakteste Kopier- und Registriermaschine“ ist, durch E. Königs Wort gekennzeichnet: „Was die Buchdruckerkunst ist für den Gedanken, das ist die Photographie für die Erscheinung“.

So hoch nun auch der Wert des Photogramms von den geschilderten Gesichtspunkten aus erscheinen muß — man darf doch nicht verkennen, daß von einer eigentlichen Erweiterung unseres Gesichtssinnes zunächst noch nicht die Rede ist. Tatsächlich haben wir nicht sowohl in der bisher besprochenen Möglichkeit der Erzeugung eines dauerhaften Bildes an und für sich, sondern erst in der Möglichkeit der Gewinnung eines solchen durch eine Momentaufnahme eine

Erweiterung unseres Gesichtssinnes zu erblicken, die uns nunmehr beschäftigen soll.

Während das Auge nicht imstande ist, eine sehr kurz dauernde Erscheinung klar zu erkennen oder die einzelnen Phasen eines schnell verlaufenden Vorganges zu erfassen, vermag die photographische Platte das pfeilschnell entfliehende „Jetzt" festzuhalten. Mit ihrer Hilfe gewinnen wir ein naturgetreues Bild des vielgestaltigen Blitzes, des elektrischen Funkens, eines Explosionsvorganges, eines Sternschnuppenfalles; mit ihrer Hilfe vermögen wir mittels der genialen Versuchsanordnung von E. und L. Mach, P. Salcher u. a. ein fliegendes Projektil, sogar — bei Anwendung der Töplerschen Schlierenmethode — die das Geschoß umgebenden Luftwellen und -wirbel scharf abzubilden; auch die fortschreitende wie die Umdrehungsgeschwindigkeit von Projektilen, deren Eindringen in den menschlichen Körper, die Vibrationen des Geschützlaufes u. a. haben Koch und Cranz, Neesen u. a. mittels der Momentphotographie zu untersuchen vermocht. Erweist sich so die Momentaufnahme schon an und für sich als eine höchst bedeutungsvolle Erweiterung unseres Gesichtssinnes, so wird ihr Wert noch ganz ungemein durch folgende Tatsache erhöht: Wenn wir getrennte Lichtreize in schneller Aufeinanderfolge auf das Auge einwirken lassen, so bewirkt oberhalb einer bestimmten, von der Reizstärke bedingten Wechselzahl der diskontinuierliche Reiz eine kontinuierliche Empfindung: das Auge verschmelzt die unterbrochenen einzelnen Lichteindrücke zu einem einzigen, nichtunterbrochenen. Machen wir nun in geeigneten Intervallen eine größere Anzahl von Momentaufnahmen eines bewegten Objektes oder einer veränderlichen Erscheinung, und führen wir die Einzelbilder der „Serienaufnahme" dem Auge in genügend rascher Aufeinanderfolge zu (etwa durch successive Projektion), so bekommen wir eine genaue Darstellung des natürlichen Vorganges, ein „lebendes Bild". Das ist die Basis der Kinematographie, deren Grundidee von Faraday, J. Plateau, S. Stampfer, F. von Uchatius, E. Muybridge u. a. stammt und deren Ausführung sich wesentlich auf die Versuche von Janssen, O. Anschütz, J. Marey usw. stützt. Ist das Tempo bei Aufnahme und Projektion das gleiche, so bekommen wir eine auch bezüglich der Zeitverhältnisse genaue Nachbildung des Vorganges. Der Hauptwert der Kinematographie, eine eigentliche Erweiterung des Gesichtssinnes, ist aber in dem Umstand begründet, daß wir das Tempo der Projektion innerhalb weiter Grenzen variieren, den Prozeß also gewissermaßen verlangsamen oder beschleunigen können. Über die Leistungsfähigkeit der Kinematographie für die Forschung mögen einige Ausführungen orientieren. Der Vorgang der Kristallisation hat, besonders hinsichtlich des ersten Stadiums der Kristallbildung, manches Rätselhafte geboten; durch direkte okulare Beobachtung war bei der meist außerordentlich großen Geschwindigkeit des Prozesses kein klares Bild zu gewinnen; erst als Th. W. Richards kinematographische Aufnahmen herstellte, die er nachher in langsamer Aufeinanderfolge betrachtete, gelangte er zu genauer Kenntnis jenes interessanten Vorganges. Ähnlich haben E. Sommerfeldt die eigenartigen Bewegungserscheinungen der sogenannten lebenden Kristalle und V. Henri, H. Siedentopf u. a. die Oszillationen äußerst feiner suspendierter Teilchen (die sog. Brownsche Molekularbewegung) analysiert. Wichtige hydrodynamische Probleme, z. B. das Zerreißen von Flüssigkeitssäulen und die Tropfenbildung, akustische Vorgänge, wie die Schwingungen fester Körper und die Wellen in Gasen (A. Raps), meteorologische Prozesse, z. B. die Veränderung von Wolken, sind auf kinematographischem Wege bequem zu untersuchen. Auf welcher Höhe der Leistungsfähigkeit die modernen Hilfsmittel zur kinematographischen Aufnahme und Wiedergabe stehen, um deren Ausgestaltung sich Edison, die Gebr. Lumière, F. P. Liesegang und H. Ernemann besonders verdient gemacht haben, ist im Zeitalter des Kinematographentheaters allgemein bekannt. Mit welch genialem experimentellen Geschick die Forscher aber noch für besondere Zwecke die kinematographische Methode auszugestalten vermochten, geht z. B. aus der Tatsache hervor, daß R. von Lendenfeld in der Sekunde mehr als 2000 Aufnahmen eines bewegten Objektes zu erzielen vermochte und Lucien Bull sogar explosionsartige Vorgänge, wie das Platzen einer Seifenblase, genau analysieren konnte.

Von ganz besonders hohem Wert ist die Kinematographie auch für den Biologen; die ausgezeichneten Untersuchungen Otto Fischers über den Gang des Menschen, die Arbeiten von J. Marey, R. v. Lendenfeld, L. Bull u. a. über den Flug der Vögel und der Insekten, über das Schwimmen der Fische, über die Bewegung der Zoosporen in den Zellen usw. beweisen ihre vielseitige Anwendbarkeit; in neuester Zeit erregen ganz besonderes Interesse noch die erfolgreichen Versuche von K. Reiser u. a., die ultramikroskopische Methode in den Dienst der Kinematographie — vornehmlich zum Studium der Lebenstätigkeit von Bakterien — zu stellen, sowie die Verfahren von H. Rieder u. a. zur Herstellung von kinematographischen Röntgenaufnahmen, z. B. von den Bewegungen des Herzens, des Magens u. a. Es mag schließlich noch erwähnt werden, daß auf kinematographischem Wege auch eine Frage Beantwortung fand, die schon manchem arges Kopfzerbrechen verursacht hat: warum die Katze immer auf die Beine fällt. — Daß auch für den Unterricht die Serienaufnahmen von unschätzbarem Wert sind, bedarf keiner langen Auseinandersetzungen; ich verweise nur auf die Bedeutung der kinematographischen Vorführung wichtiger und seltener operativer Eingriffe für den Studierenden der Medizin.

Die Kinematographie hat aber, wie schon angedeutet, noch eine andere, nicht minder wichtige Seite; sie vermag nicht nur, wie in den besprochenen Fällen, gewissermaßen eine Verzögerung der Vorgänge zu bewirken, sondern auch umgekehrt Prozesse zu beschleunigen. Ist auch das „accelerierende" Verfahren bisher weit weniger angewendet worden als das „retardierende", so liegen doch höchst bedeutsame Untersuchungen in

dieser Richtung vor; ich möchte nur die vortrefflichen Studien von L. Mach und von W. Pfeffer über Pflanzenwachstum und Pflanzenbewegungen hervorheben, sowie die von Janssen bei dem Venusdurchgang 1874 gewonnene Serienaufnahme. Für Physik, Architektonik und Ingenieurwissenschaften könnten die accelerierende Analyse von Formenänderungen, für die Chemie das Studium sehr langsamer Kristallisationen, von Sedimentationen, von Umwandlungen an kolloiden Systemen usw., für die Zoologie analoge Untersuchungen, wie sie auf botanischem Gebiet vorliegen, für Geologie und Geographie die Verfolgung der allmählichen Umwandlnng der Erdoberfläche, für die Astronomie die kinematographische Beschleunigung des Laufes von Planeten und Kometen, des Phasenwechsels des Mondes, von Verfinsterungen usw. recht zweckdienlich sein; kurz, es scheint sich hier der wissenschaftlichen Photographie noch ein überreiches Gebiet vielversprechender Anwendungsfähigkeit für Forschung und Unterricht darzubieten.

Da gelegentlich — auch noch in jüngster Zeit — der Wert kinematographischer Studien, insbesondere der accelerierenden Methode, in Zweifel gezogen worden ist, möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß einer unserer scharfsinnigsten Denker und gewandtesten Experimentatoren, Ernst Mach, schon im Jahre 1888 die Bedeutung von Serienaufnahmen klar erfaßt und scharf hervorgehoben hat, indem er darauf hinwies, daß durch sie sowohl eine Vergrößerung als auch eine Verkleinerung der Zeit möglich sei, analog wie uns das Mikroskop den Raum zu vergrößern, und die Kamera ihn zu verkleinern gestatten.

Ohne Frage stellt die Erweiterung unseres Gesichtssinnes durch die Kinematographie eine staunenerregende Leistung photographischer Methoden dar; weit wunderbarer als die Analyse nicht genau erfaßbarer, aber doch immerhin sichtbarer Vorgänge muß jedoch die Photographie des völlig Unsichtbaren erscheinen.

Lichtreize, welche unterhalb eines gewissen Betrages, des sog. „Schwelleuwertes“ der Gesichtsempfinduug liegen, werden vom Auge nicht wahrgenommen; wohl aber vermag sie die photographische Platte nachzuweisen, trotzdem sie, wie schon gesagt, weit weniger empfindlich ist als die Netzhaut. Das hat folgende Gründe: Beim Auge bewirkt eine konstante Belichtung einen (fast) stationären Vorgang, der eine (fast) konstant bleibende Empfindung hervorruft; das Auge läßt sich etwa mit einer lichtempfindlichen galvanischen Zelle vergleicheu, bei welcher durch eine konstante Belichtung eine bestimmte elektromotorische Kraft erregt und anfrecht erhalten wird. Die photographische Platte hingegen erfährt keine stationäre, sondern eine akkumulierende Veräuderung; sie summiert alle Differentiale der Belichtung, wäre also etwa der Kathode in einem Silbervoltameter vergleichbar; sie vermag daher Objekte nnd genügend lang danernde Erscheinungen, deren Helligkeit unterhalb der Reizschwelle des Auges liegt, trotz ihrer an nnd für sich viel geringeren Empfindlichkeit unserer Beobachtung zugänglich zu machen. Dank dieser Fähigkeit hat die photographische Platte ganz besouders die Astronomie gefördert; die Entdeckung zahlreicher Fixsterne, Asteroide und Kometen, sowie einer großen Anzahl von Nebeln konnte nur mit Hilfe der Pbotographie erfolgen, da auch die größten Teleskope dem Ange nicht die zur Erkennung jener Himmelskörper genügenden Lichtqnantitäten zuzuführen vermocbten.

Ich branche wohl nur an die vortrefflichen Arbeiten von Pickering und von M. Wolf, sowie an die schon erwähnte große photographische Durchmusterung des Himmels zu erinnern, um einen Begriff von der Leistungsfähigkeit der Photograpbie des Unsichtbaren im Dienste der Astronomie zu gebeu. Und docb ist damit ihre Anwendbarkeit auf dem Gebiet der Himmelskunde bei weitem nicht erschöpft; denn in Verbindung mit dem Spektralapparat liefert die Kamera uns Aufschlüsse über die Natur der Himmelskörper, die vielleicht noch bewundernswerter sind als die mit dem telephotograpbischen Apparat gewonnenen Ergebnisse über den Bau des Weltalls. Vermag doch die Platte ein exaktes ausmeßbares Spektrum eines Fixsternes festzuhalten, das aus den vorhandenen Linien gewissermaßen eine chemische Analyse des Gestirns abzuleiten gestattet und uns ferner auf dem Wege der photographischen Photometrie ein genaues Bild von der spektralen Energieverteilung des Himmelskörpers, somit die Möglichkeit zur Bestimmung seiner Temperatur, darbietet.

Dnrch diese Untersuchungen wird eine wohlbegründete Systematik der Fixsterne angebahnt, während die ältere Klassifiziernng sich — um das Wort eines bekannten Astronomen zu gebrauchen — zum Teil noch in einem Stadium befand, das der systematischen Zoologie vergleichbar war, als diese den Wal noch unter die Fische recbnete. Aber noch weitere, bedeutende Leistungen hat die astronomische Spektrophotographie aufznweisen: Aus der Verschiebung der Spektrallinien in einem Fixsternspektrum ermittelt der Forscher auf Grund eines ingeniösen, von Chr. Doppler aufgestellten Prinzips die im Visionsradius liegende Komponente der Eigenbewegung des Gestirnes!

Wir wenden uns nun zu einer ganz anderen Art der Photographie des Unsicbtbaren. Bekanntlich ist das Auge nur für ein relativ kleines Spektralgebiet empfindlich, das von etwa 0,8 μ bis 0,4 μ reicht, akustisch gesprochen also ungefähr eine Oktave umfaßt. Zwar läßt sich das von J. W. Ritter entdeckte, an das violette Ende des sichtbaren Spektrums angrenzende ultraviolette Gebiet unter Vermittelung gewisser Lumineszenzerscheinungen noch über eine größere Strecke hin verfolgen, doch sind diese visuellen Methoden von völlig untergeordneter Bedeutung gegenüber den Leistungen der Photographie im Ultraviolett. Bei der Anwendung von Linsen und Prismen aus Quarz, dessen hohe Durchlässigkeit für ultraviolette Strablen G. G. Stokes erkannte, vermögen wir bis zu der Wellenlänge etwa 0,21 μ zu photographiereu; von dieser Spektralregion an beginnt die Absorption der kurzwelligen Strahlen durch die Gelatine der photographischen Schicht so stark zu werden, daß mit den gewöhnlicheu Platten ein weiteres Vor-

dringen ausgeschlossen ist. Es ist das große Verdienst V. Schumanus, die Herstellnug fast gelatinefreier, genügend empfindlicher Bromsilberschichten gelehrt, ferner die Quarzoptik durch eine solche aus dem viel weiter durchlässigen Flußspat ersetzt und schließlich wegen der schon von A. Cornu erkannten starken Ultraviolettabsorption durch die Luft die Evakuierung des Spektrographen bzw. dessen Füllung mit Wasserstoff in die Spektralphotographie eingeführt zu haben. Die durch V. Schumann erreichten Resultate sind ganz erstauuliche; es gelang ihm, bis über die Wellenlänge 0,14 μ vorzudringen, und Th. Lyman, der die Versuche Schumanns fortsetzt, ist bereits bis etwa 0,1 μ gekommen.

Daß durch die photographische Erschließung eines so ausgedehnten Spektralgebietes der Spektroskopie sowohl der Emissions- als auch der Absorptionserscheinungen ungeheure Dienste geleistet worden sind, liegt auf der Hand; umfaßt doch das zugängliche ultraviolette Spektrum ein doppelt so großes Intervall als das sichtbare Gebiet, so daß unsere Kenntnis von den Gesetzmäßigkeiten in den Spektren, die vielleicht in besonders hohem Grade berufen sein werden, uns Aufschlüsse über das Wesen der Materie zu geben, durch Messungen im Ultraviolett ganz ungemein gefördert wurde. Zudem gibt die Untersuchung der Absorption im Ultraviolett, wie die Arbeiten von W. N. Hartley, E. C. Baly, A. Hantzsch u. a. erkennen lassen, wichtige Hinweise über den Zustand und die Konstitution chemischer Verbindungen.

Die Ultraviolettempfindlichkeit der Platte hat aber auch außerhalb der Spektroskopie schöne Früchte gezeitigt, und zwar vornehmlich auf astronomischem Gebiet. Unter Anwendung von nur das Ultraviolett durchlassenden Lichtfiltern hat man wesentliche Aufschlüsse über die Veränderung der Sonnenoberfläche (G. Hale, H. Deslandres) über die Beschaffenheit von Nebeln (J. Hartmann) usw. bekommen. Auch haben sich die kosmischen Umwälzungen bei dem Auftreten und dem Verschwinden der Nova Persei wesentlich dank der Ultraviolettempfindlichkeit der Platte durch M. Wolf, Ritchey und Ch. Perrine verfolgen lassen.

Auch die Mikroskopie ist auf ähnlichem Wege gefördert worden. Nach der Theorie der optischen Bilderzeugung muß das Auflösungsvermögen um so größer sein, je geringer die Wellenlänge des zur Abbildung verwendeten Lichtes ist. Obgleich diese Tatsache aus den Untersuchungen von Abbe und von Helmholtz längst bekannt war, ist doch infolge erheblicher technischer Schwierigkeiten erst in jüngster Zeit A. Köhler die Realisierung der Idee S. Czapskis, einen mittels ultravioletten Lichtes abbildenden mikrophotographischen Apparat zu konstruieren, bestens geglückt.

An das rote Ende des sichtbaren Spektrums schließt sich das von F. W. Herschel entdeckte ultrarote Gebiet an; auch in ihm vermag uns die Photographie ein Führer zu sein, und zwar auf zwei prinzipiell voneinander verschiedenen Wegen. Der ältere macht Gebrauch von der durch ultrarote Strahlen bewirkten Auslöschung der Phosphoreszenz: man erzeugt auf einem mit Leuchtfarbe bestrichenen, vorbelichteten Schirm das zu untersuchende Spektrum, und bringt das vergängliche „Phosphorogramm“ in Kontakt mit einer photographischen Platte, die das Bild dauernd festhält; dieses von J. Draper, E. Lommel, L. Fomm u. a. angewendete Verfahren ist in neuerer Zeit durch die Untersuchungen von A. Dahms und H. Lehmann ganz wesentlich vervollkommnet worden.

Das zweite Verfahren benutzt Schichten von hoher Eigenempfindlichkeit für Ultrarot, wie sie J. Burbank, G. Meyer (u. a.) und besonders W. Abney und W. Ritz erhalten haben. Da die Methoden zur Ultrarotphotographie nicht über etwa 2 μ hinausführen, könnte man versucht sein, sie in Anbetracht der hohen Leistungsfähigkeit bolometrischer oder thermoelektrischer Messungen gering zu schätzen; bedenkt man aber die großen Ansprüche, welche die letztgenannten Verfahren an die Apparatur und an die Fertigkeiten des Experimentierenden stellen, so wird man den bequemen photographischen Methoden, die das Intervall des direkt aufnehmbaren Spektrums auf mehr als vier Oktaven erhöhen, die gerechte Würdigung nicht versagen. (Schluß folgt.)

K. W. Dammermann: Der Saccus vasculosus der Fische ein Tiefenorgan. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1910, Bd. 96, S. 654—726.)

Hinter der Aussackung des dritten Ventrikels, die in der Hirnanatomie als Hirntrichter oder Infundibulum bezeichnet wird, findet sich im Gehirn der Fische in bald stärkerer, bald schwächerer Entwickelung ein häutiger Sack mit sehr gefäßreicher Wandung, die oft mehrfach taschenartig eingestülpt erscheint und auf diese Weise der Entwickelung des Gefäßnetzes eine große Oberfläche bietet. Wegen der reichlichen Gefäßversorgung führt er den Namen des Saccus vasculosus. Da dies Organ namentlich bei den Salmoniden an eine vielfach verzweigte tubulöse Drüse erinnert, so schrieb ihm Rahl-Rückhard eine sekretorische Funktion zu, indem er annahm, daß hier die Absonderung von Cerebrospinalflüssigkeit in das Infundibulum erfolge, und nannte das Organ die Infundibulardrüse. Nun sind zwar seitdem von manchen Seiten (Boeke, Johnston, Kappus) ernstliche Zweifel an der Drüsennatur dieses Gebildes geäußert worden, da das auskleidende Epithel in manchen Zügen viel mehr an ein Sinnesepithel erinnert. Da jedoch die ältere Auffassung noch immer Anhänger besitzt, so unterzog Herr Dammermann die histologischen und morphologischen Verhältnisse des Saccus vasculosus erneut einer gründlichen, auf eine Anzahl verschiedener Fischordnungen sich erstreckenden Untersuchung und führt in der vorliegenden Arbeit einen überzeugenden Beweis für die Auffassung dieses Gebildes als Sinnesorgan.

Da der Saccus vasculosus in der Familie der Salmoniden eine besonders starke Entwickelung zeigt, so wählte Verf. zwei Vertreter dieser Familie, die Forelle (Trutta fario) und den Schnäpel (Coregonus oxy-

rhynchus) für seine Untersuchungen aus; zum Vergleich wurde von Physostomen noch der Karpfen (Cyprinus carpio), die Plötze (Leuciscus rutilus), die Blicke (Blicca björkna), der Hecht (Esox lucius) und der Aal (Anguilla vulgaris), von Stachelflossern der Barsch (Perca fluviatilis) und die Aalmutter (Zoarces viviparus), von Weichflossern der Dorsch (Gadus morrhua) und die Flunder (Limanda flesus), endlich auch Vertreter der Selachier herangezogen.

Bei Trutta fario ist der Saccus vasculosus von einem aus schlankeren Stützzellen und bauchigen Sinneszellen bestehenden Epithel ausgekleidet. Dafür, daß es sich hier um Sinneszellen handelt, spricht zunächst der Umstand, daß dieselben an ihrer freien, dem Lumen des Saccus zugewandten Oberfläche einen Besatz von deutlich geknöpften Haaren tragen. Die „Knöpfchen“ sind stets, auch in Präparaten, die durch Zerreißen des Epithels bergestellt wurden, deutlich begrenzt, fließen bei der Berührung nicht zusammen, sind also sicher nicht als Sekrettropfen zu deuten. Durch Methylenblau wurden sie nicht gefärbt, wohl aber durch Eisenhämatoxylin-Eosin, ebenso gelingt Silberimprägnation und Färbung mit Kaliumbichromat-Essigsäure. Die Haare stehen auf je einem Basalkörper, von dem aus eine Fibrille — gleichfalls durch die genannten Reagenzien färbbar — gegen den Kern hin zieht. Bei Gadus lassen sich die Fibrillen über die Grenzen der Zellen hinaus bis zu einem außerhalb des Saccus vasculosus gelegenen Nervenstamm verfolgen. Zellen ähnlicher Art wurden vom Verf. in anderen Teilen des Gehirns nicht aufgefunden, dagegen ist die Anlage dieses Organs schon bei einen Tag alten Embryonen sichtbar, die geknöpften Haare beobachtete Verf. bei 22 mm langen Tieren. Bei dem gleichfalls der Salmonidenfamilie angehörigen Coregonus oxyrhynchus liegen die Verhältnisse ähnlich, während der Saccus vasculosus bei Cypriniden (Cyprinus carpio, Leuciscus rutilus, Blicca björkna) viel weniger entwickelt ist. Hier fehlen die Falten und die reichliche Blutversorgung, doch sind die Sinneszellen deutlich erkennbar. Auch die verlangsamte Entwickelung deutet darauf hin, daß das Organ bei diesen Tieren zwar funktionsfähig, aber von geringerer Bedeutung ist. Beim Hecht vermochte Verf. einen Saccus vasculosus überhaupt nicht zu finden; beim Aal aber erscheint er sehr früh. Schon bei Leptocephalen von 7 cm Länge ist der Saccus vasculosus gut entwickelt, beim 7 cm langen Aal ist er — trotz des inzwischen erfolgten starken Gehirnwachstums — nicht größer, auch beim erwachsenen Aal ist er relativ klein, so daß Verf. vermutet, die Funktion dieses Sinnesorgans sei namentlich für die Jugendform von Bedeutung.

Besonders groß ist der Saccus vasculosus bei Gadus morrhua. Bei Stachelflossern fand ihn Verf. überall, nur beim Flußbarsch ist er relativ klein; hier besteht er aus einem engeren vorderen und einem hinteren weiteren Teil, die durch einen Kanal miteinander verbunden sind — in beiden Abschnitten sowie im Kanal finden sich die beschriebenen Sinneszellen. Auch bei der Flunder und bei Selachiern ist das Organ stets wohl entwickelt.

Es ergibt sich aus dem Vorstehenden, daß das Organ bei allen Meerfischen gut entwickelt ist, weniger bei den Flußfischen und am wenigsten bei den Bewohnern der Binnengewässer.

Nirgends fand sich ein Zusammenhang des Saccus vasculosus mit der Hypophysis, das Epithel beider Organe erwies sich überall charakteristisch verschieden.

Bei Petromyzon, sowie — entgegen früheren Angaben anderer Autoren — bei Amphibien fehlt der Saccus vasculosus durchaus.

Die Nerven lassen sich als Tractus sacci vasculosi im Gehirn verfolgen, wo sie einen besonderen, zwischen Opticus und Oculomotorius entspringenden Kopfnerv darstellen.

Die Blutversorgung ist eine doppelte; ein reiches Kapillarnetz liegt dicht unterhalb des Epithels und dürfte für sich allein den Bedürfnissen des Stoffwechsels völlig genügen. Hierzu kommen weite Bluträume, die die Höhlung der Falten erfüllen, und die, wie Verf. vermutet, wohl mit der spezifischen Funktion des Sinnesorgans im Zusammenhang stehen müssen.

Welches nun die eigentliche Funktion dieses wohlcharakterisierten Organs ist, bleibt zweifelhaft. Bemerkenswert ist, daß es sich nur bei Wassertieren, und zwar in besonders guter Entwickelung bei Meertieren findet. Verf. diskutiert — unter Einräumung des hypothetischen Charakters dieser Erörterung — die Möglichkeit, inwieweit etwa der Sauerstoffgehalt des Wassers durch Wahrnehmung von Druckveränderungen seitens der Sinneszellen ermittelt werden und diese Wahrnehmung den Fisch in den Stand setzen könnte, sich „die ihm zusagende Tiefe zu wählen“. Verf. bezeichnet, von dieser Annahme ausgehend, den Saccus vasculosus als ein benthisches oder ein „Tiefenorgan“. R. v. Hanstein.

Joh. Königsberger und **Jos. Kutschewsky**: Beobachtungen über Lichtemission der Kanalstrahlen. (Sitzungsber. d. Heidelberger. Akad. d. Wissensch., Jahrg. 1910, 4. Abhdl. 23 S.)

Die Lichtemission der Kanalstrahlen wurde zuerst von E. Goldstein gefunden und untersucht. Stark zeigte dann durch die Beobachtung des Dopplereffektes (vgl. Rdsch. XXIII, 582), daß ein Teil der Lichtemission von ruhenden Teilchen, ein anderer von solchen Teilchen ausgeht, die sich mit einer Geschwindigkeit bewegen, die etwa der theoretisch berechneten von positiv geladenen Gasmolekülen entspricht. W. Wien kam aus seinen Versuchen zu dem Schluß, daß die Lichtemission im wesentlichen von elektrisch neutralen Teilen ausgehen muß.

Die Verff. haben in der vorliegenden Arbeit diese Frage noch weiter geprüft. Die Versuchsanordnung, deren sie sich bedienten, war im wesentlichen die von W. Wien angegebene. Der Entladungsraum wurde vom Beobachtungsraum durch eine längere Kathode getrennt. Als Kathodenmaterial wurde Eisen und Messing benutzt, die keine wesentlichen Unterschiede zeigten. Die Länge des Kanals in der Kathode, durch den die Kanalstrahlen in den Beobachtungsraum gelangten, variierte von 4 bis 10 cm und mehr. Der Durchmesser lag zwischen 0,2 und 5 mm. Durch ein starkes magnetisches Feld (1000 Gauß) wurde der positive Anteil der Kanalstrahlen gegen die Glaswand geworfen, wo er lebhafte gelbgraue Fluoreszenz erzeugte

Man sieht dann, daß auf diesem Kreisstücke sowohl in Luft als in Wasserstoff bei Drucken zwischen 0,00005 und 0,03 mm nicht das mindeste Leuchten stattfindet. Also leuchtet bei Drucken unterhalb 0,03 mm nur der neutrale Teil der Kanalstrahlen. Aber das Leuchten des neutralen Teiles im Beobachtungsraum des Entladungsrohres tritt nur dann ein, wenn die Kanalstrahlen auf Gasmoleküle treffen. Mit sinkendem Druck nimmt das Leuchten des neutralen Strahles stark ab, verglichen mit der Helligkeit der von ihm auf einem Willemitschirm erzeugten Phosphoreszenz. Die Drucke, bei welchen die Verff. auch bei gut ausgeruhtem Auge die Lichtemission nicht mehr gut wahrnehmen konnten, waren für Luft etwa 0,0006, für Wasserstoff 0,0002, für Quecksilber 0,005 mm. Die Verff. schließen aus diesen Resultaten, daß die Lichtemission bei den Kanalstrahlen kein Lumineszenzvorgang elektrischer Art ist, sondern daß die Schwingungen der gebundenen Elektronen durch mechanische Zusammenstöße, vielleicht auch durch Molisierung der durch Stoß gebildeten Ionen, hervorgerufen werden.

Die Verff. konnten auch nachweisen, daß der die Lichtemission bewirkende Kanalstrahl im Entladungsraume vor der Kathode entsteht, und zwar um so näher der Kathode, je größer der Druck im Entladungsraume ist. Bringt man nämlich einen Magneten unmittelbar an das vordere Ende der Kathode, so daß der positive Anteil ganz abgelenkt wird, so ist gleichwohl der leuchtende Strahl im Beobachtungsraume in voller Intensität sichtbar. Wenn man dann aber den Magneten weiter verschiebt, so verschwindet bei einer bestimmten Stellung auch der leuchtende Strahl. Das kann dahin erklärt werden, daß der neutrale Strahl aus ursprünglich positiven Teilchen entsteht, die gegen die Kathode gezogen werden und sich hierbei durch Zusammenstöße mit Elektronen oder Gasmolekülen neutralisieren. Diese positiven Teilchen sind aber jetzt durch den Magneten so abgelenkt, daß sie nicht mehr zur Kathode gelangen können. Eine spontane Dissoziation des neutralen Kanalstrahls wurde nicht beobachtet. Ähnlich wie J. J. Thomson (vgl. Rdsch XXV, 313) fanden auch die Herren Königsberger und Kutschewsky, daß die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen namentlich in reinem Wasserstoff fast unabhängig von der Pontentialdifferenz im Entladungsraum war. Sie führen dies darauf zurück, daß die positiven Ionen vor der Kathode, die dann im Beobachtungsraum teils positiv, teils neutral sind, dadurch entstehen, daß sie bei der Entladung von der Kathode als Gasmoleküle oder Gasionen mechanisch gegen das Feld herausgeschleudert werden und so eine Geschwindigkeit erhalten, die vom Potentialfall unabhängig ist. Dagegen gelang es im Gegensatz zu den J. J. Thomsonschen Beobachtungen, den positiven Wasserstoffanteil in gut getrocknetem Quecksilberdampf nach längerem Evakuieren zum Verschwinden zu bringen. Dies spricht gegen die Thomsonsche Annahme, daß die positiven Kanalstrahlenteilchen Wasserstoffatome sind. Die Beobachtungen der Verff. decken sich am besten mit der Starkschen Hypothese, daß die positiven Strahlen zum Teil neutralisiert werden und außerdem je nach den Drucken neutrale Gasmoleküle sich anlagern. Durch ein longitudinales Magnetfeld läßt sich der positive Teil der Kanalstrahlen verzögern oder beschleunigen, während der neutrale Anteil, soweit er überhaupt beobachtet werden kann, unbeeinflußt bleibt.

Alle Resultate beziehen sich auf die oben angegebenen Drucke. Sind die Drucke im Beobachtungsraum höher als 0,02 mm, so leuchtet der ganze Raum und das Verhalten der Kanalstrahlen ist ein wesentlich anderes.

Meitner.

J. Joly: Über den Thoriumgehalt in sedimentären Gesteinen. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 125—128.)

Da bis jetzt keine systematische Untersuchung über den Thoriumgehalt sedimentärer Gesteine vorlag, hat Herr Joly eine solche an Kalk- und Dolomitgesteinen aus den verschiedensten Orten und von verschiedenem geologischen Alter ausgeführt. Die grob gepulverten Gesteine wurden mit verdünnter Salzsäure, die vorher als thoriumfrei nachgewiesen worden war, behandelt. Der zumeist geringe unlösliche Teil wurde mit einer Mischung von Na_2CO_3 und K_2CO_3 aufgeschlossen und abermals mit verdünnter Salzsäure behandelt. Dabei ergab sich in den meisten Fällen eine klare Lösung, die der ersten Lösung hinzugefügt wurde. In den wenigen Fällen, wo der unlösliche Rückstand beträchtlich war, wurde er nach dem Aufschließen in eine saure und in eine alkalische Lösung geteilt; die erstere wurde allein der ursprünglichen sauren Lösung hinzugefügt; die alkalische Lösung wurde getrennt untersucht. Die Prüfung auf Thorium geschah nach der elektroskopischen Methode. Das Elektroskop wurde zunächst dadurch geeicht, daß eine bekannte Menge einer Standardlösung von Thorianit einer bereits auf Thorium geprüften Gesteinslösung beigemengt und die dadurch bedingte Zunahme der Entladungsgeschwindigkeit des Elektroskops beobachtet wurde.

Der gefundene Thoriumgehalt war in den 34 untersuchten Proben äußerst gering, zumeist von der Größenordnung $0{,}05 \cdot 10^{-5}$ g pro Gramm Gestein. Dies scheint dafür zu sprechen, daß die Gewässer, in denen die Kalkgesteine gebildet werden, keine merklichen Mengen Thorium absetzen. Der Verf. meint, daß dies vielleicht daher rührt, daß bei den organischen Prozessen, die die Kalkbildung begleiten, das Thorium, das gleichfalls in den Gewässern enthalten ist, nicht mit den Kalkgesteinen abgeschieden wird. Bei einer Untersuchung des Wassers aus dem Indischen Ozean erhielt Herr Joly nämlich $0{,}9 \cdot 10^{-8}$ g Thorium pro Gramm Wasser. Wenn man diesen Wert als durchschnittlichen Thoriumgehalt des Seewassers voraussetzt, so bedarf der oben angegebene geringe Thoriumgehalt der untersuchten Kalksteinproben einer Erklärung, die der Verf. eben mit der Annahme versucht, daß das Th bei den organischen Prozessen keine Rolle spielt.

Bei den beiden Gesteinsarten, die den stärksten Thoriumgehalt aufwiesen, nämlich $0{,}22 \cdot 10^{-5}$ g und $0{,}33 \cdot 10^{-5}$ g pro Gramm Gestein, wurde noch untersucht, ob sich das Thorium im löslichen oder unlöslichen Teil befindet. Bei der ersten Probe war das Thorium gleichmäßig zwischen der Lösung und dem unlöslichen Rückstand verteilt. Die zweite Probe (grauer Marmor aus Namur) zeigte dagegen eine merkliche Konzentration des Thoriums im unlöslichen Rückstand. Da nun das aus Kalkgesteinen gebildete Erdreich zum größten Teil aus dem unlöslichen Rückstand besteht, so können natürlich für solche Gegenden die oben angeführten Zahlenwerte keinerlei Anhalt für die Ionisierung der Luft durch das Material der Erdoberfläche geben.

Meitner.

J. Westman: Beobachtungen über die Sulitälmagletscher im Sommer 1908. (Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ca. No. 5, 1910, S. 1—44.)

Auf die Aufforderung des Organisationskomitees des 11. Geologenkongresses hat Herr Westman im Sommer 1908 die Sulitälmagletscher von neuem besucht, die er schon zehn Jahre früher eingehend untersucht hatte. Seine Hauptaufgabe bestand darin, die Verschiebung der vorderen Begrenzungslinien der Gletscher festzustellen mit Hilfe von Marken, die er bei seinem früheren Besuche angebracht hatte. Es handelt sich dabei aber nur um geringe Schwankungen der Eis- und der Schneegrenze die bei den einzelnen Gletschern des Gebietes teilweise sich vorgeschoben hatten, lokal aber auch zurückgegangen waren. Das Vorrücken betrug in den zehn Jahren bis zu 17 m.

Herr Westman hat aber noch eine Reihe anderer interessanter Beobachtungen gemacht, so über die Abschmelzungsgeschwindigkeit des Gletschereises und der Schneedecke. Im Durchschnitt betrug die Abschmelzung

des Eises in 24 Stunden 5,2 cm, variierte aber in dem Gebiete von einem Punkte zum anderen in ziemlich hohem Grade (zwischen 3,8 und 6,7 cm). Diese Verschiedenheiten werden durch verschiedene Beschaffenheit des Eises bedingt. Die Mächtigkeit der Schneedecke verringerte sich auf dem vorderen Teile des einen Gletschers im Durchschnitt um 7,0 cm, auf dem benachbarten Lande um 10,1 cm in 24 Stunden; auf dem ersteren erfolgte sie sehr gleichförmig. Mit zunehmender Höhe nahm natürlich die Abschmelzung ab, auf je 100 m um 0,5 cm auf dem Gletscher, um 0,8 cm auf dem benachbarten Lande; ebenso läßt sich der Einfluß des Einstrahlungswinkels an den beobachteten Werten deutlich erkennen.

Als Maximalwert des spezifischen Gewichtes der Schneedecke wurde 0,68 gefunden, die mittleren Werte der einzelnen Lokalitäten schwanken dagegen zwischen 0,54 und 0,64; auf dem Gletscher selbst waren sie kleiner als auf dem Lande (0,57 im Mittel gegen 0,61). Die tägliche mittlere Vorrückungsgeschwindigkeit beträgt um die Achse des Stuorajekna herum, der überhaupt besonders eingehend untersucht worden ist, etwa 3,2 cm. Weiter geht Herr Westman auf die Höhe des vorderen Gletscherrandes, auf Moränenwälle und die Bildung steiler Eiswände ein. Eine der letzteren war 36,8 m hoch, wozu noch eine Schneedecke von 1,2 m kam. Sie entstehen durch die unterminierende Tätigkeit des fließenden Wassers, oder sie bilden sich, wenn der Gletscher in einen Moränensee mündet. Endlich geht Herr Westman noch auf einige meteorologische Beobachtungen ein und sucht exakte Beziehungen zwischen ihnen und den Messungen am Gletscher und empirisch-mathematische Formeln dafür aufzustellen. Alle Ausführungen sind durch ausführliche Tabellen begründet, auch gibt Herr Westman beachtenswerte Winke über die praktische Ausführung ähnlicher Messungen. Th. Arldt.

N. Ohno: Über lebhafte Gasausscheidung aus den Blättern von Nelumbo nucifera Gaertn. (Zeitschrift für Botanik 1910, Jahrg. 2, S. 641—664.)

„Bei einem Spaziergange an einem Teiche, der mit Nelumbo nucifera dicht bewachsen war[1]),“ berichtet Herr Ohno, „wurde meine Aufmerksamkeit auf eine merkwürdige Erscheinung gelenkt. Es war am 19. Juli 1908, 9 Uhr vormittags. Die helle Morgensonne fiel prall auf die Blätter der Lotospflanzen, von denen einige noch etwas Wasser in ihrer becherförmigen Mittelpartie enthielten. Dieses Wasser schien ins Kochen geraten zu sein, weil ein Blasenstrom aus der Mitte der Blätter aufstieg.“ Am folgenden Tage besuchte Verf. denselben Ort mittags, als die Sonnenbestrahlung sehr stark war (Lufttemperatur 30° C). „Die Blattspreite war überall ganz trocken, so daß man nichts von der Ausscheidung der Gase bemerken konnte. Brachte man jedoch etwas Wasser auf die becherförmige Mittelpartie der Spreite, so wurde die im stillen vor sich gehende Gasausscheidung sofort deutlich sichtbar. Es stiegen nämlich sehr bald Ströme von Blasen auf, und zwar manchmal so stark, daß durch die anprallenden Blasen das Wasser herausgespritzt wurde.“ Bei weiteren Versuchen wurde festgestellt, daß abends, wenn die Sonne nicht mehr auf die Blätter fiel, gewöhnlich keine Gasausscheidung stattfand, und daß nicht nur intakte, sondern auch abgeschnittene und ins Wasser gestellte Blätter Gas entwickelten.

Herr Ohno weist darauf hin, daß die Erscheinung bei Nelumbo nucifera bereits beobachtet worden ist und in Pfeffers Pflanzenphysiologie (I, 186) besprochen wird; ferner daß Goebel bei verschiedenen Nymphaeaceen unter Verhältnissen, wo die Assimilation nur gering sein konnte, einen ansehnlichen negativen Druck im Innern festgestellt hat (die Interzellularräume der unter Quecksilber abgeschnittenen Blätter injizierten sich mit Quecksilber). Goebel erklärt die Erscheinung dadurch, daß bei der Assimilation Sauerstoff in die Interzellularen trete, und daß dieser nach dem Aufhören der Assimilation (während die Atmung fortdauert) rasch aufgebraucht werde, während die Zellen die Kohlensäure absorbieren; die Folge sei das Zustandekommen eines negativen Druckes. Unter günstigen Assimilationsbedingungen werde das Gegenteil, also positiver Druck eintreten. Hierfür weist Herr Goebel auf eine Beobachtung von Sachs hin.

Nach dieser Auffassung würde die Gasentwickelung auf der Assimilation beruhen. Herr Ohno hat nun Versuche ausgeführt, um die Natur der Erscheinung zu ermitteln. Hierzu schnitt er die Blätter nebst einem Teile des Blattstieles ab, tauchte sie mit dem freien Ende tief in Wasser und brachte etwas Wasser in den becherförmigen Teil der Blattspreite. Es traten dann Gasblasen aus der Mittelscheibe aus. Wurde das Blatt hochgehoben, bis das freie Ende des Blattstieles 1 bis 3 cm unter der Wasseroberfläche lag, so ging die Blasenentwickelung auch aus dem abgeschnittenen Ende vor sich. Die Ausströmung aus der Mittelscheibe nahm dann ab oder hörte ganz auf. Die Gasausscheidung dauerte ohne Unterbrechung stundenlang fort, wenn nicht äußere Einflüsse hindernd einwirkten. Da die Menge der ausgeschiedenen Gase das Blattvolumen bei weitem übertraf, so konnten sie nicht allein aus den ursprünglich in den Interzellularen enthaltenen bestehen, sondern es mußten durch die an der Oberseite der Blätter befindlichen Spaltöffnungen Gase von außen nachgeströmt sein.

Die Gasanalysen zeigten denn auch, daß die ausgeströmten Gase in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich von der umgebenden Luft abwichen. Daraus geht hervor, daß der Überdruck in den Interzellularen nicht mit dem Assimilationsgaswechsel in Zusammenhang steht. Dies folgt auch daraus, daß die Gasentwickelung unter Umständen im Dunkeln vor sich geht.

Indem Verf. das schwach beleuchtete Blatt von oben her durch eine besondere Vorrichtung erwärmte, konnte er feststellen, daß die Blasenentwickelung durch die Wärme stark gefördert wird. Da der Blasenstrom in solchem Versuche andauert, so kann nicht bloß die durch das Erwärmen hervorgerufene Ausdehnung der Interzellularenluft die Erscheinung hervorrufen. Andererseits reicht aber dieser Versuch nicht aus, um — wie Verf. es tut — den Schluß zu ziehen, daß die Besonnung nur durch die damit verbundene Wärmewirkung die Gasentwickelung hervorruft.

Einen wie großen Einfluß die Transpiration auf die Erscheinung ausübt, dürfte aus Versuchen hervorgehen, in denen Blätter, die, unter Sonnenbestrahlung stehend, lebhafte Blasenentwickelung zeigten, mit einem Glastrichter oder einer Glasglocke bedeckt wurden: die Gasausscheidung hörte dann rasch auf.

Der Überdruck im Innern wurde dadurch konstatiert, daß ein Blatt mit dem Stiel luftdicht auf den einen Schenkel einer zum Teil mit Wasser gefüllten U-Röhre aufgesetzt wurde. Die Wassersäule steigt dann in dem freien Schenkel um mehrere Zentimeter. „Erwärmung der Blattspreite vermehrt den Überdruck, ebenso wie Luftbewegung, Wind, Erschütterung, Sonnenbestrahlung u. dgl. Wenn man einen Trichter auf das Blatt bringt, so verschwindet die Druckdifferenz fast augenblicklich. Kurz gesagt, alle diejenigen Faktoren, welche die Evaporation beschleunigen, vermehren den Überdruck und umgekehrt.“ Indessen teilt Verf. auch die merkwürdige Erscheinung mit, daß beim Heranbringen einer Kältequelle (Becherglas mit Eiswasser) an das Blatt sofort ein starkes Steigen des Druckes erfolgte; ferner, daß beim Aufgießen einiger Tropfen Äther auf die Blattoberfläche zuerst ein starker negativer Druck, und nach wenigen Sekunden ein starker positiver Druck sichtbar wird. Diese Beobachtungen werden nicht weiter diskutiert.

[1]) Der Verf. ist Japaner. Nelumbo nucifera Gaertn. (Nelumbium speciosum Willd., Nymphaea Nelumbo L.), die indische Seerose („Lotospflanze“).

Die vom Verf. wahrscheinlich gemachte Abhängigkeit des Überdruckes vom Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft führt zu folgender Erklärung der Entstehung des Überdruckes.

Bei dem Gaswechsel, der zwischen der Außenluft und dem Innern des Blattes stattfindet, haben wir es mit dem Vorgange der Gasdiffusion durch poröse Membranen (hier die Epidermis mit den Spaltöffnungen) zu tun, wobei hauptsächlich Luft und Wasserdampf in Betracht kommen. Der Luftdruck innen und außen wird durch die Diffusion rasch ausgeglichen. Der Druck des Wasserdampfes im Innern (W') ist aber konstant höher als der außen herrschende (W), da von den Zellen fortwährend Dampf in die Interzellularen ausgeschieden wird, der hinausdiffundierende Dampf aber unbegrenzt weiter diffundiert und daher keine Erhöhung von W in der Außenatmosphäre hervorruft. Der Überdruck im Innern beträgt also $W'-W$. Je kleiner W ist, desto größer ist der Überdruck. Zur Bestätigung seiner Auffassung gibt Verf. Ausführungen Kundts wieder, die an Tonzellen angestellte Diffusionsversuche (von Dufour und Merget) in entsprechender Weise erklären.

Da der starke Überdruck eine bedeutende Massenbewegung von feuchter Luft in den Interzellularen zur Folge haben muß, so ist der Vorgang für die Durchlüftung der Pflanze von Bedeutung. F. M.

Literarisches.

A. Berberich: Astronomischer Jahresbericht, begründet von Walter F. Wislicenus. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben. XI. Bd.: Die Literatur des Jahres 1909. XXXV u. 726 S. (Berlin 1910, Georg Reimer.)

Wer sich mit astronomischen oder astrophysikalischen Fragen beschäftigt, wird das Erscheinen dieses Jahresberichtes wegen seiner ausführlichen Quellennachweise mit orientierenden Inhaltsangaben stets mit Freude begrüßen. Der vorliegende Bd. XI, der die Literatur des Jahres 1909 behandelt, enthält im ganzen 1988 Titel. Rund 300 Zeitschriften und periodische Veröffentlichungen aus allen Ländern der Erde sind in dem Bericht berücksichtigt, und keine wesentliche Arbeit der gesamten astronomischen Literatur dürfte unerwähnt geblieben sein. In der Anordnung und Behandlung des Stoffes sind gegen die früheren Bände keine wesentliche Änderungen vorgenommen.

Von den 1988 Berichten entfallen auf den I. Teil (Allgemeines und Geschichtliches) 462 Nummern auf 163 Seiten, auf den II. Teil (Astronomie) 553 Nummern auf 193 Seiten, und im III. Teil (Astrophysik) kommen auf den Abschnitt über das Sonnensystem 596 Nummern auf 231 Seiten und auf den Abschnitt über die Fixsternwelt 157 Nummern auf 53 Seiten. Der IV. Teil (Geodäsie und Nautische Astronomie) enthält 220 Nummern auf 61 Seiten. In dem umfangreichen Register sind alle Namen der Autoren und Beobachter und von Personen angegeben, über welche in dem Bericht Mitteilungen gemacht sind.

Mit wenigen Ausnahmen sind alle Referate wieder von dem Herausgeber selbst geschrieben. Leider sieht sich Herr Berberich durch seinen Gesundheitszustand gezwungen, von der weiteren Bearbeitung des Jahresberichtes zurückzutreten; die Astronomen aber werden ihm dankbar für seine reiche Arbeit bleiben, die er in erfolgreichstem Maße diesem Unternehmen gewidmet hat. Die Fortführung des Jahresberichtes, dessen Wichtigkeit, ja Unentbehrlichkeit allgemein anerkannt wird, ist, wie auf der letzten Versammlung der Astronomischen Gesellschaft mitgeteilt wurde, dadurch gesichert, daß derselbe dem Astronomischen Recheninstitut zu Berlin angegliedert wird. Krüger.

Gustav Mie: Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Eine Experimentalphysik des Weltäthers für Physiker, Chemiker und Elektrotechniker. Mit 361 in den Text gedruckten Abbilduugen. 736 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.) Geb. 18,60 ℳ.

Das vorliegende Buch hat den Zweck, „die Maxwellsche elektromagnetische Denkungsweise aus dem experimentellen Tatsachenmaterial zu entwickeln“, um sie so über den engen Kreis der Fachleute hinaus, dem sie heute allein zugänglich ist, zu verbreiten. Der Verf. geht daher von vornherein von der Annahme des Weltäthers aus, ohne aber über dessen spezielle Eigenschaften irgend welche Voraussetzungen zu machen; sie werden vielmehr nach und nach aus reinen Tatsachen entwickelt. Auf diese Weise gelangt das ganze Lehrgebäude des Elektromagnetismus von den Faraday-Maxwellschen Anschauungen bis zu den letzten Konsequenzen der modernen Elektronentheorie zur Darstellung.

Das Werk ist in zwei Teile gegliedert, die Elektrostatik und die Elektrodynamik. Die erstere umfaßt elf Kapitel, von denen die Kapitel VII, VIII und IX, die die elektrische Leitung in Gasen, die Glimmlichtentladung und die Lichtbogenentladung behandeln, wegen ihrer außerordentlich klaren und verständlichen Fassung besondere Erwähnung verdienen. Es könnte sich hier höchstens der Zweifel erheben, ob sie nicht besser in der Elektrodynamik ihren Platz gefunden hätten, da der Verf. beispielsweise bei der Besprechung der e/m-Bestimmung aus der magnetischen Ablenkung der Kathodenstrahlen Gesetze und, was bedenklicher ist, Begriffe heranziehen muß, die erst später in der Elektrodynamik erläutert werden.

Der zweite Teil des Buches zerfällt in neun Kapitel. Das letzte Kapitel ist der Relativitätstheorie gewidmet, und dieses schwierige Problem ist mit ganz seltener Geschicklichkeit und Anschaulichkeit behandelt, was bei der Aktualität desselben einen besonderen Vorzug des Werkes bedeutet.

Zahlreiche Abbildungen unterstützen aufs beste die Tendenz des Werkes, und das am Schlusse angehängte Register ermöglicht eine rasche Orientierung. Das Buch ist ein Lehrbuch im besten Sinne des Wortes und kann als solches Allen wärmstens empfohlen werden.

Meitner.

F. Hoppe: Prinzip und Wirkungsweise der technischen Meßinstrumente für Wechselstrom. 86 S. mit 114 Abbild. (Heft 4 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte“.) (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.) Geb. 4 ℳ.

Derselbe: Messungen an Maschinen und Motoren für Ein- und Mehrphasen-Wechselströme. 166 S. mit 190 Abbildungen. (Heft 9 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte“.) (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.) Geb. 5,80 ℳ.

Der großen Bedeutung quantitativer Messungen in der Elektrotechnik entsprechend, beschäftigen sich auch die vorliegenden Hefte der von Herrn Hoppe bearbeiteten Sammlung ebenso wie die früher erschienenen und von uns bereits erwähnten (vgl. Rdsch. XXIV, 216) mit Meßinstrumenten und Meßmethoden. Sie gewinnen dadurch besonderen Wert für den Praktiker, dem sie in kurzer Darstellung einen klaren Überblick geben über die Gesamtheit der für die Elektrotechnik wichtigen Meßmittel und Meßmethoden und ihn zum Gebrauch derselben anleiten. Die so weit als möglich elementaren Ausführungen und die reichliche Beifügung schematischer Zeichnungen sind diesem Zweck von besonderem Vorteil.

Nachdem im früher erschienenen 3. Heft die technischen Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom behandelt worden sind, gibt das vorliegende 4. Heft eine zusammenfassende Betrachtung der Konstruktionsprinzipien der wichtigsten Meßinstrumente für Wechselstrom. Außer

den Strom- und Spannungsmessern finden hier auch spezielleren Zwecken dienende Instrumente, wie die Isolationsmesser, Oszillographen, Phasen- und Frequenzmesser, eine kurze Betrachtung.

Das neunte Heft der Sammlung bezieht sich auf einen für die praktische Wechselstromtechnik besonders wichtigen Teil, die Messungen an Maschinen und Motoren. Es handelt sich hier um eine große Zahl verschiedenartiger Meßverfahren zur Ermittelung der Eigenschaften und der Wirkungsweise der verschiedenen Maschinentypen und ihrer einzelnen Teile. Besonders eingehend werden namentlich die Messungen an Wechselstromgeneratoren, an Wechselstrommotoren und an rotierenden Umformern besprochen. Vorteilhaft ist hier die vielfach gewählte graphische Wiedergabe der betrachteten Verhältnisse. Bei der Schwierigkeit der Wechselstromvorgänge ist hier auch auf die Theorie der Wirkungsweise der einzelnen Maschinengattungen etwas ausführlicher als in den anderen Heften eingegangen, was der Leser jedenfalls mit Befriedigung aufnehmen wird. -k-

Georg Bornemann: Stöchiometrie. Grundzüge der Lehre von den chemischen Berechnungen. VIII und 192 Seiten. (Leipzig 1909, S. Hirzel.)

Der beste Weg, den Anfänger im „chemischen Denken" zu erziehen, ist die möglichst intensive Beschäftigung mit den chemischen Berechnungen. Ein vortrefflicher Führer in dieses Gebiet ist das vorliegende Werk. Es ist zunächst für höhere Fachschulen bestimmt und setzt dementsprechend keinerlei besondere Vorkenntnisse voraus. Die theoretischen Erörterungen sind auf das notwendigste Maß beschränkt und tragen nur einen elementaren Charakter. Das Hauptgewicht ist auf die Ausführung der Rechnungen selbst gelegt. 59 durchgerechnete Beispiele und 265 gut gewählte Aufgaben, deren Auflösung angegeben ist, enthält das Werkchen, dessen Studium wir jedem jungen Chemiker angelegentlichst empfehlen können. Zum weiteren Studium wäre dann das größere, mehr wissenschaftlichen Zwecken dienende Werk von J. Biehringer „Einführung in die Stöchiometrie" zu nennen. P. R.

Emil Abderhalden: Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. 4. Band. S. 699—1499. (Berlin—Wien 1910, Urban und Schwarzenberg.)

Das groß angelegte Werk, auf das wir bereits einmal ausführlicher eingegangen sind (Rdsch. 1909, XXIV, 618), ist mit diesem 4. Band in erstaunlich kurzer Zeit zum Abschluß gekommen. Bis dat qui cito dat. Wer das kriechende Wachsen der meisten Handbücher mit den unfertigen, nicht gebrauchsfähigen Bruchstücken, die in der Bibliothek jahrelang der Vollendung harren, erlebt hat, wird die großen Vorzüge eines so raschen Erscheinens würdigen können. Man läuft nicht Gefahr, ein Werk zu besitzen, das in vielen Teilen schon veraltet ist, ehe es überhaupt benutzt werden kann; das Ganze gibt ein einheitliches Bild über den zu behandelnden Gegenstand in unserer schnelllebigen Zeit, und Ergänzungsbände in gewissen Zeiträumen sind befähigt, die nötigen Zusätze und Verbesserungen für das ganze Werk wiederum einheitlich zu liefern. — Der letzte stattliche Band behandelt auf fast 800 Seiten die allgemeinen chemischen Methoden von E. Friedemann und R. Kempf und tritt damit aus dem Rahmen der eigentlichen Biochemie heraus. Durch die breite Behandlung gerade dieses Gebietes wird so eindringlich gezeigt, wie nötig der Biochemiker die genaue Beherrschung der allgemeinen chemischen Methoden hat, andererseits wird der reine Chemiker gerade in diesem Bande manche Belehrung finden. — Nach dem Abschluß des ganzen Werkes können wir getrost behaupten, daß die Abderhaldenschen Arbeitsmethoden ein unentbehrliches Inventarstück jedes biochemischen Laboratoriums bilden werden. P. R.

P. Wossidlo: Leitfaden der Mineralogie und Geologie. 2. Aufl. 240 S., 695 Abb., 1 geol. Karte. (Berlin 1910, Weidmannsche Buchh.) Preis geh. 3,40 ℳ.

Das vorliegende Lehrbuch soll nicht nur für den Gebrauch im Unterricht dienen, dafür enthält es einen viel zu reichhaltigen Stoff, der sich auf keiner höheren Schule auch nur einigermaßen gründlich erledigen ließe. Es soll vielmehr dem Schüler als Leitfaden für das Privatstudium zu Hilfe kommen, wie solches gerade für diese Fächer unbedingt nötig ist, soll der Unterricht in ihnen Erfolge aufweisen. In der neuen Auflage haben sich im ersten mineralogischen Abschnitte, der die größere Hälfte des Buches umfaßt, nur wenige Änderungen nötig gemacht, wohl aber im zweiten, der die Petrographie, die dynamische und historische Geologie umfaßt, in dem Herr Wossidlo neueren Ansichten z. B. über die Entstehung der kristallinen Schiefer gerecht zu werden sucht. Immerhin könnte er hier noch weiter gehen; so vermißt man z. B. ein genaueres Eingehen auf die Gebirgsbildung, auch könnten verschiedene paläontologische Bilder besser durch neuere ersetzt werden, wie z. B. die des Ichthyosaurus und Archaeopteryx und die Rekonstruktionen dieses Urvogels und des Dinotheriums. Wir finden auch sonst durchweg nur ältere, seit Jahrzehnten bekannte Formen abgebildet. Weiter stört der altertümliche Gebrauch des Wortes Fossilien für die nutzbaren Stoffe der Erdrinde. Endlich erscheint es uns unberechtigt, in der Kristallographie das hexagonale nach dem quadratischen System zu behandeln, während es doch nach der Zahl seiner Symmetrien unbedingt gleich hinter das reguläre und vor das quadratische System gehört. Dagegen ist die spezielle Mineralogie recht gut behandelt und durch zahlreiche Abbildungen besonders der Kristallformen erläutert. Th. Arldt.

A. Heilborn: Der Mensch der Urzeit. 104 S. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 62.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Pr. geb. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Bändchen ist die zweite Auflage einer früher in der gleichen Sammlung erschienenen Anthropologie, die eine durchgehende Umarbeitung erfahren hat. Die gewaltigen Fortschritte, die unser Wissen vom vorgeschichtlichen Menschen in den letzten Jahren gemacht hat, haben Verf. und Verleger veranlaßt, das Stoffgebiet zu teilen und zunächst nur die Paläontologie des Menschen zu behandeln, während die Urgeschichte der Kultur nur so weit berührt wurde, als dies unbedingt nötig ist. Die neuen europäischen Funde finden alle gebührende Berücksichtigung, die südamerikanischen sind aber merkwürdigerweise überhaupt nicht erwähnt. Herr Heilborn betrachtet zunächst, was wir vom Ursprunge des Menschen wissen, und geht dann auf die Spuren des tertiären Menschen ein, wobei noch der Heidelbergmensch mit eingeschlossen wird. Besonders eingehend wird die Neandertalrasse behandelt; ein Schlußkapitel beschäftigt sich mit den Aurignacmenschen und den jüngeren Mischrassen. Hervorzuheben ist die häufige Einfügung von Verweisen, die dem gute Dienste leisten werden, der sich über die behandelten Fragen eingehender zu unterrichten wünscht. Th. Arldt.

A. Nathansohn: Tier- und Pflanzenleben des Meeres. 128 S. mit Abbild. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) 1,25 ℳ.

Der Verf. versucht, in leichtverständlicher Weise die Grundlagen für das Leben im Meere, die physikalischen und chemischen Verhältnisse, wie sie die moderne Ozeanographie darbietet, zu schildern. In diesem Rahmen geben die beiden ersten Kapitel mit einer Geschichte dieser Forschungen und der ozeanographischen Methodik ein abgerundetes, wertvolles Bild. Um dieser Voranstellung willen versteht man auch die einseitige Betonung des Planktons unter den Pflanzen wohl. Der Titel des Buches freilich hätte auch die Darstellung der Lebensverhältnisse der dem Laien bekannteren (oder allein vertrauten) fest-

sitzenden Algen erwarten lassen, um derentwillen sich ein Eingehen auf Küstenbildung freilich empfohlen hätte, durch die aber auch eine gleichmäßigere Parallele mit der Biologie der geschilderten Tierwelt des Meeres erreicht worden wäre. (So etwas ließ auch die in unserem Exemplar leider gänzlich mißlungene Farbentafel vor dem Titel vermuten.) Die Chemie des Meeres ist zu kurz gekommen. Die gebotenen Gegenstände sind alle in flüssiger Form vorgetragen, ohne daß wesentliche Kenntnisse vorausgesetzt werden. Hinsichtlich der Verteilung des Planktons wissen wir auch für Darstellung eigener Arbeit dem Verf. Dank. Das mit meist guten Abbildungen geschmückte Werkchen wird über manche Punkte der Meeresbiologie bequeme Auskunft geben. T.

B. Plüß: Unsere Bäume und Sträucher. Anleitung zum Bestimmen unserer Bäume und Sträucher nach ihrem Laube uebst Blüten- und Knospen-Tabellen. 7. Auflage. Mit 148 Bildern. VIII und 136 S. (Freiburg im Breisgau, Herderscher Verlag.) 1,60 ℳ.

Das praktische, gut ausgestattete Büchlein erfreut sich, wie die schon wieder erforderlich gewordene neue Auflage beweist, fortgesetzt der Gunst des Publikums. Es ermöglicht die Bestimmung unserer Holzgewächse auch den botanischen Laien, besonders auf Grund der Form und Stellung der Blätter. In der Tat sind diese ja bei zahlreichen Bäumen und Sträuchern weit augenfälliger als die meist nur kurze Zeit im Jahre vorhandenen Blüten, deren Farbe, Anordnung und Gestalt einer zweiten Tabelle zugrunde gelegt wird. Endlich wird noch die Knospenbildung erwähnt, um die Benutzer zu befähigen, auch im Winter die wichtigsten Gehölze zu unterscheiden. Lobenswert sind, wie immer in den Plüßschen Büchern, die naturgetreuen Abbildungen.

Nicht gerade sehr zweckmäßig erscheint Ref. indes die Auswahl der hier uns angebauten Holzgewächse. Da werden eine Menge Arten aufgeführt, die man in unseren Anlagen selten oder nie antrifft, z. B. der Ölbaum, die Pinie, die Libanonzeder, die Zerreiche, verschiedene seltene Kreuzdornarten usw., während überall häufige Kulturbäume fehlen, z. B. Tsuga Canadensis, Pseudotsuga Douglasii, Quercus palustris, rubra usw., Crataegus crus galli usw., Tilia vulgaris, zweifellos unsere gemeinste Lindenform, und viele andere. Von Rosen wird nur Rosa camina erwähnt, die „in sehr vielen Spielarten (mit »gefüllten« Blüten) kultiviert“ werden soll, eine Angabe, die den unkundigen Leser doch zu dem Glauben veranlassen kann, daß unsere Gartenrosen „Spielarten“ der Hundsrose seien. Der gemeine Bocksdorn wird irrigerweise immer noch Lycium barbarum genannt. Auch halten wir es für verfehlt, den Virginischen Wacholder in der Kultur trotz seiner großen Veränderlichkeit im Wuchs als „Ziersträuch“ zu bezeichnen. B.

Arno Gürtler: Kindertümliche Faustskizzen für den naturkundlichen Unterricht in der Volksschule. II. Heft. Pflanzenwelt. (Leipzig, Ernst Wunderlich.) Preis brosch. 1,60 ℳ, kart. 2 ℳ.

Der Verf. will mit seinem Skizzenatlas keinen Leitfaden, kein Präparationsbuch, sondern nur „eine Anregung zur kräftigeren Betonung des flotten Skizzierens im naturkundlichen Unterricht“ bieten.

Das Werk enthält auf 32 Tafeln Skizzen von etwa 20 bekannten Pflanzenarten, wie Tulpe, Erdbeere, Möhre, Roggen, Kartoffel, Lein, Weide, Eiche, Haarmoos, Champignon u. a. Es sind zum Teil Habitusskizzen, meist aber Darstellungen von Pflanzenteilen. Mehrfach sind auch Skizzen von Tieren hinzugefügt, die für die betreffenden Pflanzen von Bedeutung sind, wie z. B. Eichhörnchen, Drossel, Haselnußbohrer u. a. Die letzten 7 Tafeln sind der Morphologie, Anatomie und Physiologie gewidmet.

Das Werk bietet namentlich dem jungen Naturgeschichtslehrer eine Fülle von Anregungen. Der erfahrene Praktiker wird im Interesse der Botanik manches unnötige Beiwerk ablehnen, z. B. die Skizzen über Bäckerei, Brauerei, Spinnerei. Die Darstellungen sind mit wenigen Ausnahmen (z. B. Sammelapparat der Biene, weiblicher Blütenstand der Kiefer) zutreffend. Ref. vermißt bei der Kiefer und Lärche die Unterscheidung von Lang- und Kurztrieben und wünscht für die Tafeln 5, 6, 8, 9 und 14 zweckmäßigere Objekte.

Das anregende Werk sei den Naturgeschichtslehrern bestens empfohlen. G. Lehmann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 1. Dezember. Dr. Karl Freiherr Auer v. Welsbach übersendet eine Notiz: „Zur Zerlegung des Ytterbiums II.“ — Hofrat J. v. Hann übersendet eine Abhandlung von Dr. Heinz v. Ficker in Innsbruck: „Die Ausbreitung kalter Luft in Rußland und in Nordasien.“ — Prof. Dr. Franz Tondera in Krakau übersendet eine Abhandlung: „Über die geotropischen Vorgänge in orthotropen Sprossen.“ — Dr. Karl Laker in Graz übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Das Oktavenzentimeter ein Einheitsmaß für musikalische Töne.“ — Hofrat F. Steindachner berichtet über „eine noch unbeschriebene Oxyloricaria- (= Sturisoma) Art aus dem Rio Meta in Venezuela und über die relativen Längenmaße bei O. rostrata (Sp.).“ — Prof. R. v. Wegscheider überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. Ernst Murmann in Pilsen: „Über die Trennung von Kalk und Magnesia.“ — Hofrat J. v. Wiesner legt eine Abhandlung von Prof. Jakob Eriksson in Stockholm vor: „F. Zachs cytologische Studien der Rostflecke der Getreidearten und die Mykoplasmatheorie.“ — Prof. F. Exner legt vor: „Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen. Beiträge zur Frage des elektrischen Elementarquantums“ von Dr. Karl Przibram. — Der Generalsekretär Hofrat V. v. Lang legt eine Arbeit von Prof. Anton Lampa in Prag vor: „Farbe und Teilchengröße von Metallkolloiden.“ — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: dem Privatdozenten Dr. F. X. Schaffer in Wien für die Untersuchungen des nördlichen Alpenvorlandes im Hinblick auf die tertiären Ablagerungen 400 K. und dem Dr. Otto Hönigschmid in Prag für Bestimmung des Atomgewichtes der vorhandenen Kopffraktion des Radiums 1000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12. décembre. W. Kilian et M. Gignoux: Les terrasses fluvioglaciaires de la Bièvre et de la Basse-Isère. — Amann et Cl. Rozet: Éclipse totale de Lune du 16. novembre 1910, observée à Aoste (Italie). — Borrelly: Observations de la comète Faye-Cerulli, faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de comètes. — Esmiol: Observations de la comète 1910e (Faye-Cerulli) à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Maurice Servant: Sur les transformations des surfaces applicables sur les surfaces de second degré. — E. Blutel: Sur l'application de la méthode d'approximation de Newton à la résolution approchée des équations à plusieurs inconnues. — León Autonne: Sur les groupes commutatifs et pseudo-nuls des quantités hypercomplexes. — Galbrun: Sur la représentation asymptotique des solutions d'une équation aux différences finies pour les grandes valeurs de la variable. — W. Stekloff: Sur la condition de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales. — H. Violette, E. Lacour et Ch. Florian: Lunette de pointage pour pièces marines de petit calibre. — Georges Claude: Sur les tubes luminescents au néon. — G. Massol: Sur la composition chimique des gaz spontanés de la source thermo-minérale d'Uriage (Isère). — Léon Guillet: Sur le revenu des produits écrouis. — E. Léger: Action de l'acide azotique sur les aloïnes; production d'aloémodine

tétranitrée et d'acide trinitro-2.4.6-métaoxybenzoïque. — Marcel Godchot: Sur l'hexahydroacétophéuone et sur l'hexahydrobenzoylacétone. — Paul Gauhert: Influence des matières étrangères dissoutes dans l'eau mère sur le facies des cristaux d'acide méconique et sur leur pseudopolychroïsme. — Louis Duparc et Georges Pamphil: Sur l'issite, une nouvelle roche filonienne dans la dunite. — J. Couyat: Les roches sodiques du désert arabique. — Ch. Mauguin: Liquides biréfringents à structure hélicoidale. — V. Vermorel et E. Dantony: Des principes généraux qui doivent présider à l'établissement des formules insecticides. — L. Moreau et E. Vinet: L'arséniate de plomh en viticulture et la consommation des raisins frais et des raisins secs. — Griffon et Maublanc: Sur une maladie des perches de Châtaiguier. — A. Brissemoret et A. Joinin: Contribution à l'étude de l'action physiologique des bases organiques. — J. Künckel d'Herculais: Rapport des Insectes Lépidoptères avec les fleurs des Zingihéracées et en particulier avec celles des Hedychium. Leur capture, son mécauisme, ses conséquences. — Roubaud: Précisions relatives aux phénomènes morphologiques du développement des trypanosomes chez les Glossines. — E. Sollaud: Sur les affiuités réelles des geures Urocaris (Simpson) et Palaemonella (Dana), et considérations sur l'évolution des Crevettes de la famille des Pontoniidés. — Gabriel Bertrand: Observations à propos d'uue Note relative à l'actiou du ferment hulgare sur les matières protéiques. — Jean Boussac: Les grauds phénomèues de recouvrement dans les Alpes maritimes italiennes et la „fenêtre“ de Castelvecchio.

Vermischtes.

Über fossile Wespennester aus dem Oberoligozän von Flörisheim berichtet Herr A. Handlirsch. Es sind Hohlkugeln von 18 bis 22 mm Durchmesser uud 2 bis 3 mm Wandstärke, die iu ihrem Aussehen an die kugelförmigen Lehmnester der Wespengattung Eumenes erinnern. Da immerhiu die äußere Betrachtuug noch Zweifel ührigließ, hat Herr Handlirsch diese Gebilde einer chemischen und mikroskopischen Untersuchung uuterzogen, und sie bei völliger Abwesenheit geformter Kalk- oder Kieseluadeln aus Lehm mit eingehetteten Kalksandkörnchen bestehend gefunden. Es hleibt somit kein Zweifel daran, daß es sich um Wespennester handelt, die an der oberen Stelle das charakteristische Flugloch besitzen. Nach der Größe der Nester zu schließen, müsseu die Erbauer derselhen etwa die doppelte his dreifache Größe der heute in Mitteleuropa heimischen Eumenes pomiformis hesessen haben. Herr Handlirsch benennt die — einstweilen nur durch ihr Nest bekannte — Art Eumenes römeri. (41. Bericht der Senckenbergischeu Naturf. Gesellschaft, S. 265.) R. v. Hanstein.

Personalien.

Ernannt: Der ordentliche Professor der Mathematik au der Universität Königsberg Dr. Franz Meyer nnd der ordentliche Professor der Landwirtschaft an der Universität Breslau Dr. Friedrich Holdefleiß zu Geh. Regierungsräten; — Dr. C. von der Heide, Vorstand der önochemischen Versuchsstation Geisenheim am Rh. zum Professor; — der Prosektor Prof. Dr. Giuseppe Sterzi in Padua zum Professor der normalen Auatomie und Direktor des Anatomischen Instituts der Universität Cagliari; — der Privatdozent der Mathematik an der Universität München Dr. Friedrich Hartogs zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßhurg Dr. Fritz Strauß zum Professor; — der Observator am aëronautischen Observatorium zu Lindenherg hei Berlin Dr. Otto Tetens zum Professor; — der Assistent an der Harvard-Universität Horace G. Perry zum Professor der Botanik am Acadia College N. S.

Berufen: Der ordentliche Professor der Chemie au der deutschen Universität Prag Dr. Guido Goldschmiedt an die Universität Wien.

Hahilitiert: Dr. Friedrich Voss für Zoologie an der Universität Göttingen; — Dr. Friedrich Baltzer für Zoologie an der Universität Würzburg; — Dr. Friedr. Hempelmann für Zoologie an der Universität Leipzig.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Gießen Geh. Hofrat Dr. Moritz Pasch.

Gestorben: Der frühere ordentliche Professor für technische Mechanik an der Technischen Hochschule Stuttgart Edmund v. Autenrieth; — der Privatdozent für mikroskopische Anatomie und Histologie an der tschechischen Universität Prag Dr. Emanuel Mencl; — der Gründer und frühere Direktor der Urania in Berlin Dr. Wilhelm Meyer.

Astronomische Mitteilungen.

Nachstehende Tabelleu gehen (wie iu Rdsch. XXII, 40, XXV, 40) die Längen L der Hauptplaneten, gesehen von der Sonne und gerechnet in der Ekliptik vom Frühlingspunkte aus, sowie die Sonnenabstände r, ausgedrückt in Halbmessern der Erdbahn. Die Zahlen köuuen rechuerisch und zeichnerisch zur Ermittelung der gegenseitigen Stellungen der Planeten verwendet werden.

1911	Merkur		Venus		Erde		Mars	
	L	r	L	r	L	r	L	r
7. Jan.	91°	0.31	309.8°	0.728	106.0°	0.983	232.0°	1.542
27. „	190	0.38	341.5	0.728	126.4	0.985	242.4	1.516
16. Febr.	252	0.47	13.2	0.726	146.7	0.988	253.1	1.490
8. März	310	0.42	45.2	0.723	166.8	0.993	264.2	1.464
28. „	41	0.32	77.4	0.720	186.6	0.999	275.7	1.441
17. April	158	0.36	109.8	0.719	206.3	1.004	287.5	1.420
7. Mai	229	0.45	142.2	0.719	225.8	1.009	299.7	1.403
27. „	285	0.45	174.7	0.720	245.0	1.013	312.1	1.391
16. Juni	358	0.36	206.9	0.722	264.2	1.016	324.7	1.383
6. Juli	116	0.32	238.9	0.725	283.2	1.017	337.4	1.382
26. „	205	0.43	270.7	0.727	302.3	1.016	350.1	1.386
15. Aug.	263	0.47	302.4	0.728	321.5	1.013	2.6	1.396
4. Sept.	325	0.40	334.0	0.728	340.8	1.008	14.9	1.410
24. „	66	0.31	5.7	0.726	0.3	1.003	26.9	1.429
14. Okt.	175	0.38	37.6	0.724	20.0	0.997	38.6	1.451
3. Nov.	241	0.46	69.8	0.721	39.9	0.992	49.9	1.476
23. „	298	0.44	102.1	0.719	60.0	0.987	60.9	1.502
13. Dez.	19	0.33	134.6	0.718	80.3	0.984	71.4	1.528

1911	Jupiter		Saturn		Uranus		Neptun	
	L	r	L	r	L	r	L	r
1. Jan.	210.3°	5.44	35.5°	9.22	295.1°	19.69	110.1°	29.96
27. „	212.5	5.44	36.4	9.22	295.4	19.70	110.2	29.96
17. April	218.6	5.43	39.2	9.20	296 3	19.71	110.7	29.97
6. Juli	224.7	5.41	42.1	9.19	297.2	19.72	111.2	29.97
24. Sept.	230.9	5.40	45.0	9.16	298.1	19.73	111.7	29.97
13. Dez.	237.1	5.38	47.9	9.14	299.0	19.75	112.2	29.97

Die Nova Lacertae (Rdsch. XXVI, Nr. 2) ist am 30. Dezember von Herrn Espin in $AR = 22^h\ 32.2^m$ Dekl. $= +52°\ 15'$ entdeckt worden. Herr Wolf (Heidelherg) hat sie auf früheren Aufnahmen als Stern 12. his 13. Größe gefunden. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 7, Sp. 1, Z. 20 von uuteu lies: „des Wassers“ statt: des Nestes.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 26. Januar 1911. Nr. 4.

Leistungen und Aufgaben der wissenschaftlichen Photographie.

Von Prof. Dr. **Karl Schaum** (Leipzig).

(Schluß.)

Überblicken wir das, was die Photographie im Dienste der Mechanik, der Physik und der Chemie des Weltalls leistet, in seiner Gesamtheit, so werden wir uns der Erkenntnis nicht verschließen können, daß die Vereinigung astronomischer und photographischer Methoden Gebiete erschlossen hat, auf denen menschliches Wissen und Können vielleicht seine herrlichsten Triumphe feiert; und es muß uns mit Stolz erfüllen, daß es vornehmlich deutsche Geistesarbeit und deutsche Forschertätigkeit gewesen sind, die uns zu jenen bewundernswerten Resultaten geführt haben. Von den bahnbrechenden Arbeiten des uns leider vor einiger Zeit entrissenen Potsdamer Astrophysikers H. C. Vogel und seiner Mitarbeiter blicken wir rückschauend auf Bunsens und Kirchhoffs epochemachende Studien und weiter noch zurück auf Doppler und besonders auf Fraunhofer, dessen Grabstein die schönen, von der Folgezeit noch in ungeahntem Maße bewahrheiteten Worte schmücken: approximavit sidera.

Unzweifelhaft hat die Photographie nicht wahrnehmbarer Lichter auf astronomischem Gebiet die bei weitem bedeutendsten Erfolge errungen, doch ist sie auch für andere Forschungszweige nutzbringend geworden; nicht direkt sichtbare Lumineszenzerscheinungen sowie die Spektren sehr schwacher Leuchtphänomene haben sich oft erst auf photographischem Wege nachweisen bzw. untersuchen lassen; ich erwähne nur die Studien von B. Walter über die Lumineszenz des Poloniums und die Messungen von F. Himstedt und G. Meyer am Spektrum des Radiumlichtes.

Die Momentphotographie, die Serienaufnahme, die photographische Fixierung unmerklicher Lichtreize und großer unsichtbarer Spektralregionen stellen ohne Frage die glanzvollsten Leistungen der Photographie dar; und doch ist deren Fähigkeit, den Gesichtssinn zu erweitern, noch nicht erschöpft; aber nur einige wenige Punkte mögen noch in Kürze berührt werden.

Die eigenartigen Schwärzungsgesetze für die Halogensilbergelatine ermöglichen bisweilen den photographischen Nachweis von Helligkeitsunterschieden, die unterhalb der Unterschiedsschwelle des Auges liegen. Ferner ist die spektrale Empfindlichkeit des Halogensilbers, die wir übrigens dank der wichtigen Entdeckung der Sensibilisierung durch H. W. Vogel innerhalb weiter Grenzen zu modifizieren vermögen, von derjenigen des Auges so sehr verschieden, daß Lichter, die für unseren Gesichtssinn fast oder völlig gleich aussehen, wegen der Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung ganz verschieden stark auf die Platte wirken. Von diesen Verhältnissen machen die historischen Wissenschaften bei der Reproduktion von Handschriften, bei der Rekonstruktion von Palimpsesten usw., die Kriminalistik bei dem Nachweis von Schriftfälschungen und ähnlichem Gebrauch.

Alle bisher besprochenen Leistungen der Photographie beruhen darauf, daß die lichtempfindliche Schicht der Platte in gewissen Richtungen der Netzhaut unseres Auges überlegen ist. Die Photographie vermag aber noch auf einem prinzipiell ganz anderen Wege unseren Gesichtssinn zu erweitern, der noch mit einigen Worten gestreift werden soll. Bekanntlich wird die Tiefenwahrnehmung durch das Sehen mit zwei Augen bedingt; uniokulares Sehen vermag uns kaum eine Vorstellung von Entfernungsverhältnissen zu liefern. Erhöhen wir unseren Augenabstand indirekt, etwa mittels des Pulfrichschen Telestereoskops, so vergrößern wir unsere Tiefenwahrnehmung. Die photographische Kamera vermag auf diesem Gebiet Staunenerregendes zu leisten, da sie eine Vergrößerung des Augenabstandes in fast unbeschränktem Maße zuläßt, indem wir ein und dasselbe Objekt von zwei beliebig weit entfernten Standorten photographieren und die beiden Bilder im Stereoskop zu einem körperlich wirkenden Gebilde vereinigen können. Von den Anwendungen dieser hyperstereophotographischen Methode will ich nur die interessanten Aufnahmen M. Wolfs erwähnen, der beispielsweise zwei von der nämlichen Himmelsgegend zu verschiedenen Zeiten, also bei verschiedenen Positionen der Erde im Weltraum, gewonnene Photogramme stereoskopisch vereinigte und dadurch z. B. die räumlichen Verhältnisse zwischen Nebeln und Fixsternen, sogar die Eigenbewegung von Fixsternen zeigen konnte. Zu analogen Resultaten kann man übrigens gelangen, wenn man von dem gleichen Standort aus zu verschiedenen Zeiten bewegte, besonders rotierende oder oszillierende Objekte aufnimmt; in dieser Weise hat man Stereoskopbilder von dem Mond erhalten und von der Sonne zu gewinnen versucht.

Ich bin mir wohl bewußt, daß meine Darlegungen über die Leistungen der Photographie auch nicht im

entferntesten den Ansprnch auf Vollständigkeit erheben können; ich hoffe jedoch, gezeigt zu haben, daß Arago in jener denkwürdigen Versammlung richtig prophezeite. Die Photographie hat tatsächlich alle Hoffnungen weit übertroffen und fast möchte es scheinen, als ob sie auf der höchsten Höhe ihrer Leistnngsfähigkeit angelangt sei. Bei eingehender Betrachtung zeigt sich aber, daß noch manche Aufgaben der Lösung harren, und ich möchte versuchen, mit wenigen Strichen ein Bild von den hauptsächlichsten Problemen der wissenschaftlichen Photographie zn entwerfen; daß dieses stark subjektives Gepräge tragen wird, bitte ich mir nachznsehen.

Wohl wenige physikochemische Methoden involvieren eine so große Anzahl einzelner Phasen und verschiedener Prozeduren, wie eine photographische Aufnahme für wissenschaftliche Zwecke; und jede Teilaufgabe hat ihre eigenen Probleme. Auf die geometrisch-optischen Probleme wollen wir hier nicht eingehen, sondern annehmen — wozu wir glücklicherweise dank der vortrefflichen Leistnngen nnserer theoretischen und praktischen Optiker herechtigt sind —, daß wir für alle Arten photographischer Aufnahmen — seien es makro-, mikro- oder teleskopische — ein einwandfreies optisches System besäßen. Dann tritt uns sofort die Frage entgegen: Vermag die photographische Schicht alle die Details, welche wir auf einer idealen Einstellscheibe (eventuell mit Hilfe des Mikroskops) erkennen können, genan wiederzugehen? Hat die benutzte Plattensorte eine genügende „Sehschärfe“, ein ansreichendes „Anflösnngsvermögen“? Die lichtempfindliche Schicht ist kein homogenes System; vielmehr liegen in der Gelatinehaut regellos verteilte Halogensilberkörner; sie hat also eine „Struktnr“, ähnlich wie die Netzhant des Auges. Hinsichtlich der Größe der sensihlen Partikel hesteht sogar annähernde Übereinstimmung: der Durchmesser der Bromsilberkörner beträgt nach Eder n. a. etwa 0,002 mm; die gleiche Dicke besitzen die Enden der empfindlichen Nerven, der sogenannte „Zapfen“ in der Netzhant nach den Messnngen Köllikers. Während aher in der Netzhaut Zapfen an Zapfen liegt, zeigt die photographische Schicht neben Komplexen sich herührender Körner ziemlich zahlreiche und ausgedehnte Partien, die von Halogensilberpartikeln frei sind, also „tote Räume“ darstellen. Dieser Mangel wird — aher nicht vollständig — durch die tiefer liegenden Schichten ansgeglichen. Die Netzhaut vermag eine helle oder dunkle Linie noch scharf zu erkennen, wenn deren Bildhreite auf der Netzhaut den Dnrchmesser eines Zapfens nm ein Weniges übertrifft, was nach E. H. Weber, Helmholtz, Listing u. a. etwa einem Gesichtswinkel von 50″ entspricht; hei der Platte muß aher die Breite des Linienhildes mindestens gleich dem vierfachen Durchmesser des Bromsilherkorns sein. Einen ungemein wichtigen Fortschritt würde demnach die Erzielung einer strukturlosen Schicht darstellen; sie würde dio Fixierung auch der feinsten Details des projizierten Bildes gestatten und Vergrößerungen — die bei körnigen Negativen natürlich nur innerhalb gewisser Grenzen Wert haben — in beliebigem Maßstab ermöglichen. Das wäre oft, z. B. bei der Photographie sehr lichtschwacher oder äußerst schnell verlaufender Phänomene höchst erwünscht, da man bei Verwendung kurzhrennweitiger Ohjektive erhehlich an Flächenhelligkeit gewinnen könnte, häufig aber die mittels solcher Systeme erhaltenen Bilder vergrößern müßte. Auch für astronomische Zwecke, etwa für die Anfnahme der Marsoherfläche, wären derartige Platten gewiß nntzbringend. Nun sind wir tatsächlich imstande, fast struktnrlose Schichten — beispielsweise für die Lippmann-Photographie — zu präparieren; der allgemeinen Verwendung solcher äußerst feinkörnigen Schichten steht aber die Tatsache im Wege, daß meist Empfindlichkeit nnd Korngröße einander proportional sind. Höchst erfrenlich wäre es, wenn es gelänge, jodierten Silberspiegeln („Daguerreotypplatten“) die Empfindlichkeit unserer Rapidemulsionen zu erteilen; dann wäre das hesprochene Prohlem gelöst — und gleich noch ein zweites.

Außer der Frage nach der „Sehschärfe“ müssen wir nämlich noch die folgende stellen: Liegen in dem fertigen Negativ bestimmte Bildpunkte genau in der gleichen Entfernnng voneinander, wie in dem projizierten Bild? Oder erleidet die photographische Schicht infolge der Negativprozesse Verziehnngen, welche sehr exakte (mikrometrische) Ausmessungen auf der Platte für astronomische, photogrammetrische, spektroskopische n. a. Zwecke illnsorisch machen?

Derartige, glücklicherweise meist nur geringfügige Schichtdeformationen treten tatsächlich auf, und wenn sie lokaler Natur oder unregelmäßig sein sollten, was noch nicht sicher feststeht, so ist selbst durch das Einphotographieren von Gittern, Vergleichslinien nsw. keine ahsolute Sicherheit der Messung zu erreichen. Besonders gefährlich könnten diese Störungen bei den sehr langen Platten bzw. Films werden, die für Spektralaufnahmen mittels der Rowlandschen Konkavgitter notwendig sind und der Bildebene entsprechend gekrümmt werden müssen; daß die Schichten gewöhnlich derartige etwas gewaltsame Eingriffe vertragen, ist ein glänzendes Zeugnis für den hohen Stand unserer photographischen Industrie. Immerhin muß es jedoch als ein wichtiges Ziel erscheinen, Schichtverziehungen überhaupt völlig unmöglich zn machen; hei der Verwendung von Daguerreotypplatten wären wir anch von diesen Störungen frei.

Als ein wichtiges Problem der wissenschaftlichen Photographie können wir also das Folgende aufstellen: Erzielung einer hochempfindlichen, strukturlosen und nicht deformierharen photographischen Schicht.

Während die bisherigen Feststellnngen sich mit der Exaktheit der Detailwiedergabe befaßten, wenden wir uns nun zu der Hanptaufgahe der Photographie: der „augongetreuen“ Reproduktion des ahzubildenden Objektes. Wir sehen zunächst von dem vornehmsten Prohlem, der Photographie in natürlichen Farben, ah und heschäftigen uns mit der gewöhnlichen monochromati-

schen Bilderzeugung. Dann können wir folgende beiden Teilprobleme unterscheiden: 1. Die genaue Wiedergabe der Helligkeitsabstufungen ein und derselben Farbe. 2. Die genaue Wiedergabe des Helligkeitswertes der verschiedenen Farben.

Zunächst sei folgende Aufgabe gestellt: 10 gleichfarbige, aber verschieden helle Felder sollen naturgetreu wiedergegeben werden. Die vom Feld 1 reflektierte Lichtmenge sei L, Feld 2 reflektiere die Quantität nL, Feld 3 die Menge n^2L usw. Die Platte würde völlig korrekt arbeiten, wenn im Negativ das Feld 10 die Lichtmenge L', das Feld 9 die Quantität nL', Feld 8 die Menge n^2L' usw. durchließe. Beim Kopieren auf das Bunsen-Roscoesche Normal-Chlorsilberpapier erhielten wir eine völlig naturgetreue Wiedergabe der Helligkeitsverhältnisse des aufgenommenen Objektes. Unsere Platte besäße, wie man sagt, eine „vollkommen normale Gradation". Nun würde nach dem Weber-Fechnerschen psychophysischen Gesetz das Auge aber auch ein Negativ bzw. Positiv als naturgetreu empfinden, wenn die Helligkeit der Felder nicht mit dem Faktor n, sondern mit dem Faktor p, q oder dergleichen anstiege. Ist $q > n$, so steigert die Photographie die Helligkeitsunterschiede, sie hat eine „harte" Gradation; ist $q < n$, so vermindert sie Kontraste, besitzt also eine „weiche" Gradation. Da das Auge in beiden Fällen ein naturgetreues Bild der Helligkeitsverhältnisse empfängt, ist die Gradation bei den Photogrammen als normal zu bezeichnen.

In Wirklichkeit wird das Postulat einer normalen Gradation auch von den besten Plattensorten nur innerhalb eines gewissen Intervalles der Expositionen erfüllt. In den unterhalb bzw. oberhalb des Gebietes der normalen Exposition liegenden Bereichen der Unter- bzw. Überbelichtung ist die Gradation eine völlig unzulängliche, und oberhalb der Überexposition folgt das Intervall der sogenannten Solarisation, innerhalb dessen Bildumkehrung eintritt, d. h. anstatt des Negativs ein Positiv erhalten wird. Das Problem, eine Platte mit normaler Gradation für alle Expositionsgebiete zu schaffen, wird kaum zu lösen sein, wie die Theorie des photographischen Prozesses und des Entwickelungsvorganges erkennen lassen; vielmehr muß die Aufgabe ins Auge gefaßt werden, durch Kunstgriffe die schädlichen Gebiete der Unter- und Überexposition, die sich bei fast allen Aufnahmen neben normal belichteten Partien auf der Platte finden, möglichst unschädlich zu machen.

Dazu sind wir bereits in ziemlich weitgehendem Maße imstande, weniger was die Unterexposition, als was die Überbelichtung und die Solarisation betrifft. Die letztere ist sogar auf einer Platte, die stundenlang dem Tageslicht ausgesetzt war, rückgängig zu machen, so daß die Schicht für eine neue Aufnahme wieder brauchbar wird.

Wir beschäftigten uns bisher mit der Frage nach der Wiedergabe eines monochromatischen Objektes, etwa einer Heliogravüre, eines in Sepia, Tusche oder dergl. ausgeführten Bildes u. a. Ganz ungemein schwieriger werden noch die Verhältnisse, wenn wir mehrfarbige Objekte in Form eines monochromatischen Bildes wiedergeben sollen. Wie schon erwähnt, ist ja die spektrale Empfindlichkeit der Platte grundverschieden von der des Auges; und wenn wir auch durch Sensibilisierung in mehr oder weniger hohem Maße die Platte zur richtigen Wiedergabe der Helligkeitswerte der verschiedenen Farben bringen können — von der Herstellung einer wirklich augenadäquaten, panchromatischen Schicht sind wir trotz rastlosen Arbeitens in dieser Richtung noch weit entfernt. Die Schwierigkeiten gehen aber noch viel tiefer. Die Gradation erweist sich bei einer bestimmten Plattensorte ganz außerordentlich verschieden für die einzelnen Farben; sie kann z. B. für Blau sehr hart und für Gelb sehr weich sein; die Gradationskurven für zwei Wellenlängen können sich direkt schneiden. Hätten wir eine Schicht, die bei hoher Helligkeitsstufe völlig augenadäquat wäre, also ein Ölgemälde bei der Aufnahme im Freien richtig hinsichtlich der bei starker Belichtung herrschenden Helligkeitswerte wiedergeben würde, so wäre dies schon nicht mehr der Fall, wenn wir die Aufnahme bei einer niederen Helligkeitsstufe, etwa im Zimmer, machen würden. Nun zeigt das Auge auch ein derartiges Verhalten: betrachten wir jenes Gemälde in der Sonne, so sind die roten Töne am grellsten; tragen wir es aber in einen schwach erleuchteten Raum, so herrschen die blauen Partien vor, während das Rot fast schwarz erscheint (Purkinje-Phänomen). An eine ideale Platte müßten wir also die Forderung stellen, daß sie bei allen Helligkeitsstufen die Objekte augenadäquat abbildet.

Sind schon bei der Erzeugung eines naturgetreuen monochromatischen Bildes die Schwierigkeiten schier unermeßliche, um wieviel größer müssen sie sein, wenn wir es unternehmen, die Außenwelt in ihren natürlichen Farben abzubilden. Und doch sind die Resultate auf dem Gebiet der Farbenphotographie ganz erstaunliche. Drei prinzipiell verschiedene Methoden gibt es; für zwei von ihnen — für die Lippmannsche Interferenzmethode und für das Ausbleichverfahren — hat O. Wiener die Grundlagen geschaffen. Es würde viel zu weit führen, wollte ich hier auf die Grundlagen dieser hochinteressanten Verfahren eingehen; ich will mich darauf beschränken, zu betonen, daß es ein großer Irrtum ist, zu glauben, die Farbenphotographie sei wesentlich ein Problem der künstlerischen Praxis. Man bedenke nur, welch ungeheure Bedeutung ein einfach zu handhabendes Farbenverfahren für medizinische, zoologische und botanische Untersuchungen makro- und mikroskopischer Natur, für geologische und geographische Aufnahmen, für das Studium der Interferenz- und Polarisationserscheinungen, der meteorologischen Dämmerungsphänomene und vieles andere hätte.

Natürlich würde die Auffindung einer völlig augenadäquaten Platte die Emulsionen anderer spektraler Empfindlichkeit keineswegs entbehrlich machen; bedürfen wir dieser doch, wie früher ausgeführt, zur Photographie in den unsichtbaren Spektralgebieten,

für gewisse historische, kriminalistische usw. Untersuchungen. Die Methoden zur Ultrarotphotographie zu vervollkommnen, scheint mir eine wichtige Aufgabe; wir sollten Platten von solcher Empfindlichkeit für das Spektralgebiet 1 bis 2 μ herzustellen suchen, daß sie uns z. B. den Nachweis erloschener, aber noch nicht erkalteter Himmelskörper gestatten; unsere Kenntnis von der Verteilung der Fixsterne im Weltraum würde dadurch in gar nicht abzusehendem Maße erweitert werden. Recht zweckdienlich wäre auch eine Schicht, die den Energiebetrag der Strahlung angibt, die also bei Spektralaufnahmen gleich die Energieverteilungskurve und das Maximum derselben abzulesen gestattet. Eine solche wird allerdings kaum zu konstruieren sein; doch läßt sich das vorliegende Problem vielleicht in der Weise lösen, daß man eine Platte in einer Atmosphäre von Wasserstoffperoxyd, dessen Einwirkung auf die Emulsion einen sehr hohen Temperaturkoeffizienten hat, unter Abblendung des direkt wirksamen Spektralgebietes exponiert. Auch durch Projektion des Spektrums auf eine sehr dünne, geschwärzte Metallfolie, deren Rückseite mit Leuchtfarbe überzogen ist und nach diffuser Insolation mit einer Platte in Kontakt gebracht würde, läßt sich möglicherweise auf der letzteren das Energiemaximum durch die an dieser Stelle zunächst am stärksten gesteigerte Phosphoreszenz der Leuchtsubstanz nachweisen.

Wollen wir nicht auf rein empirisches Experimentieren bei der Lösung der genannten Aufgaben, deren Zahl sich leicht vermehren ließe, angewiesen sein, so müssen wir vor allen Dingen suchen, das Hauptproblem der Photographie zu bewältigen, d. h. die Eigenschaften und das Verhalten der photographischen Platte nach allen Richtungen hin gründlichst aufzuklären. Die Erforschung der Entwickelungsgeschichte und der Konstitution des unbelichteten, des entwickelten und des fixierten Negativs wird uns die Geheimnisse des die Empfindlichkeit in hohem Maße steigernden Reifungsvorganges enthüllen, wird uns instand setzen, fast strukturlose, verziehungsfreie Schichten zu präparieren. Die Erkenntnis des Reaktionsmechanismus bei der Belichtung und bei der Entwickelung wird uns lehren, die Gradation der Negative möglichst günstig zu gestalten; die Aufdeckung des Wesens der Sensibilisation wird uns gestatten, Platten von beliebiger spektraler Empfindlichkeit zu erzeugen. Wichtige Schritte in diesen Richtungen sind getan; ich erinnere an die grundlegenden Arbeiten von Eder, Sheppard, Mees; doch bietet sich der photographischen Forschung noch ein weiteres Feld, und zwar, wie Quincke und Lüppo-Cramer mit Recht betonen, wesentlich auf dem Boden der Kolloidchemie. Vor allem harrt noch die Natur des latenten Bildes einer einwandfreien Interpretation.

Die drei hochwichtigen, für unser Leben und unsere Erkenntnis so bedeutungsvollen photochemischen Prozesse, die Assimilation, die Erregung der Netzhaut und die Veränderung der Silbersalze, bergen noch viel des Geheimnisvollen. Das mag zum Teil daran liegen, daß die Photochemie trotz ihrer exakten Begründung durch Wittwer, Bunsen und Roscoe so lange das Stiefkind der physikalischen Chemie gewesen ist. Aber gerade die letzten Jahre haben hier einen völligen Wandel geschaffen; die Photochemie des gewöhnlichen Spektralbezirkes ist durch die Untersuchungen von Luther, Trautz u. a., diejenige der ganz langwelligen Schwingungen durch die Arbeiten Warburgs, Le Blancs usw. mit solchem Erfolg in Angriff genommen worden, daß wir hoffen dürfen, in nicht allzulanger Zeit die Photochemie auf gleicher Höhe zu sehen, wie ihre Schwestern, die Thermochemie und die Elektrochemie. Dann wird auch das Rätsel der photochemischen Zersetzung der Silbersalze gelöst und die Photographie ungemein gefördert werden. Zunächst aber heißt es eines der wesentlichsten Hinderungsmittel für die Entwickelung der photographischen Forschung ausschalten: die vorgefaßte Meinung. Hartnäckiges Festhalten an bedenklichen Auffassungen hat sie arg geschädigt; darum sollte in jedem Arbeitsraum für photographische Forschung der Spruch des Ptolemäers angebracht werden:

δεῖ ἐλευθέριον εἶναι τῆς γνώμης τὸν μέλλοντα φιλοσοφεῖν *).

Udo Angelstein: Über die Kohlensäureassimilation submerser Wasserpflanzen in Bikarbonat- und Karbonatlösungen. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1910, Bd. 10, S. 87—117).

Die Vorstellung, daß die untergetaucht lebenden Wasserpflanzen die Bikarbonate zersetzen und die so gewonnene Kohlensäure für den Assimilationsprozeß verwerten, ist jedem geläufig, der sich mit den Lebensvorgängen der Pflanzen beschäftigt hat. Untersuchungen über diese Frage sind in neuerer Zeit namentlich von Hassack und von Nathanson veröffentlicht worden (vgl. Rdsch. 1888, III, 358; 1907, XXII, 573). Indessen blieb der Gegenstand so wenig geklärt, daß die eingehende Arbeit des Herrn Angelstein eine wirkliche Lücke ausfüllt.

Zu den Versuchen wurden Hydrilla verticillata, Elodea canadensis, E. densa, Potamogeton decipiens und Ceratophyllum submersum benutzt. Zur Prüfung des Einflusses der verschiedenen Lösungen diente die Blasenzählmethode, d. h. es wurde die Zahl der in der Minute austretenden Sauerstoffblasen festgestellt.

Um die Schwankungen der Sauerstoffabscheidung auszuschalten, die durch die wechselnde Stärke des Tageslichtes verursacht werden, verwandte Verf. eine Auerlampe als Lichtquelle. Das Licht wurde durch einen weiten, mit Wasser gefüllten Glaszylinder gesammelt; die Versuchspflanze befand sich in einem zweiten Zylinder von etwa einem Liter Inhalt in der Brennfläche der Zylinderlinse. Durch Kühlvorrichtungen wurde das Lösungswasser auf einer konstanten Temperatur von 14 bis 16° C erhalten.

Bei Vergleichen verschiedener Versuchsreihen, die nicht mit demselben Objekt ausgeführt waren, wurde die Kohlensäurezerlegung in Leitungswasser zugrunde

*) Frei muß von Vorurteil sein, wer nach weiser Erkenntnis strebt.

gelegt. Dieses enthielt 208 mg an Bikarbonat gebundene Kohlensäure und gestattete den Pflanzen ein gleichmäßig gutes Assimilieren. Da aber das Leitungswasser viele Stoffe enthält, die die Wirkung zugesetzter Salze modifizieren könnten, so wurde zum Studium des Einflusses der verschiedenen Bikarbonate auf die Kohlensäurezerlegung destilliertes Wasser als Lösungsmittel benutzt.

In reinem, destilliertem Wasser, das reichlich mit Luft in Berührung gewesen war, fand im Auerlicht so gut wie gar keine Assimilation statt. Die möglichen Ursachen dieser Erscheinung wurden vom Verf. sorgfältig geprüft, mit dem Ergebnis, daß die Spannung der Kohlensäure einen gewissen Einfluß auf die Sauerstoffabspaltung hat, denn im Sonnenlichte, wo die Spannung wegen der größeren Erwärmung erhöht ist, erfolgte Assimilation, ebenso im Auerlicht nach Erhöhung des Überdruckes durch reichliches Einleiten von Kohlensäure. Dennoch blieb auch in dem destillierten Wasser, das mit Kohlensäure übersättigt war, die Sauerstoffabspaltung hinter der im Leitungswasser zurück. Daher lag es nahe, das im Leitungswasser befindliche Bikarbonat als Ursache der stärkeren Assimilation anzusehen.

Die speziellen Versuche mit Lösungen von $KHCO_3$ und $NaHCO_3$ führten in der Tat zu dem Ergebnis, daß die Bikarbonate für den Assimilationsprozeß geradezu den Hauptteil der Kohlensäure liefern. Dafür spricht die geringe Kohlensäurezerlegung in bikarbonatfreiem Wasser und die sofortige Steigerung mit wachsendem Bikarbonatgehalt. Diese Steigerung der Blasenzahl beruht nicht etwa darauf, daß die Kohlensäure durch rein physikalische Wirkung (Kontakt an der Pflanze) schneller frei wird; denn die Gasabscheidung wächst nicht beständig mit steigender Konzentration, sondern geht zurück, wenn diese 1% übersteigt.

Wegen der Bedeutung des Calciumbikarbonats in der Natur nahm Verf. auch mit diesem Salze Versuche vor, die die Abhängigkeit der CO_2-Zerlegung vom Bikarbonatgehalt des Wassers bestätigten.

In der Natur leben die Pflanzen beständig in Wasser, das zugleich Bikarbonat und Karbonat enthält. Im Flußwasser ist der Karbonatgehalt allerdings gering, im Meerwasser aber beträchtlich. Die einfach gebundene Kohlensäure kann, wie Verf. in Versuchen mit Mischlösungen (K_2CO_3 und $KHCO_3$, Na_2CO_3 und $NaHCO_3$) feststellte, von der Pflanze nicht für die Assimilation verwertet werden. Im Gegenteil wird die Kohlensäurezerlegung durch Zusatz von Karbonaten zu Bikarbonatlösungen stark herabgedrückt. Zur Erklärung dieser Erscheinung verweist Verf. auf die chemisch-physikalischen Verhältnisse in Bikarbonat- und Karbonatgemischen. Solche Gemische streben einem Gleichgewichtszustande zu, der sich allmählich zwischen den Produkten der Hydrolyse einstellt. Das Gleichgewicht ist abhängig vom Druck der über dem Wasser befindlichen Kohlensäure und von der Konzentration. (Eine Vermehrung der letzteren bewirkt eine Verschiebung zugunsten des neutralen Karbonats.) Überschüssige Karbonate werden durch die im Wasser gelöste freie Kohlensäure in Bikarbonate übergeführt, bis Gleichgewicht herrscht. Bei einem Überschuß an Bikarbonaten gehen diese so lange Kohlensäure ab, bis der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Ein Zusatz von Karbonat zu einer Bikarbonatlösung setzt daher den Kohlensäuredruck herab; Verf. konnte experimentell zeigen, daß die Kohlensäure immer schwerer abgegeben wird, je weiter sich die Mischung vom Gleichgewichtszustande entfernt. Die obenerwähnte Herabsetzung der Assimilation nach Zusatz von Karbonat ist danach auf die Verminderung des Kohlensäuredruckes zurückzuführen.

So ergibt sich der Schluß, daß die Assimilation der Wasserpflanzen einesteils von dem Gehalt des Wassers an Bikarbonat, das von ihnen direkt verwertet wird, anderenteils, aber erst in zweiter Linie, von der Kohlensäuretension des Wassers abhängt. Die Versuche des Verf. zeigen, daß die Wasserpflanzen noch in Lösungen von einem Teil Bikarbonat und zwei Teilen Karbonat Sauerstoffblasen ausscheiden. „Das ist von großer Bedeutung, da im Meere, wie auch in großen Binnenseen, oft überhaupt keine freie Kohlensäure gelöst ist."

Um zu ermitteln, wie der in der Pflanze abgespaltene Sauerstoff sich weiter verhält, befestigte Herr Angelstein abgeschnittene Sprosse verschiedener Wasserpflanzen mit der Schnittfläche nach unten an einem Glasstabe derartig, daß sie senkrecht verschoben und so bald mehr, bald weniger tief in einen mit Leitungswasser gefüllten Zylinder eingetaucht werden konnten. Es zeigte sich dann ein rascher Rückgang des Blasenstroms beim Herausheben. Während die völlig eingetauchte Pflanze z. B. 200 Blasen in der Minute ausschied, traten nur fünf Blasen aus, als die Hälfte in die Luft ragte. Wie Verf. durch eine Reihe sinnreicher Versuche zeigt, wird dieser Rückgang des Blasenstroms dadurch verursacht, daß der Sauerstoff leichter durch die Oberfläche der Pflanze diffundiert, wenn diese in die Luft ragt. Bei unverletzten Pflanzen entsteht im Innern durch die Assimilation (da der abgespaltene Sauerstoff sich viel weniger im Wasser löst als die Kohlensäure) ein positiver Gasdruck, der die Löslichkeit des Sauerstoffs erhöht; damit wird auch das Diffusionsgefälle zum umgebenden Wasser hin stärker, so daß schließlich der Sauerstoff ebenso schnell durch die Oberfläche diffundiert, wie er im Inneren der Zelle abgespalten wird. Bei angeschnittenen Pflanzen ist wegen des geringen Innendruckes die Diffusion durch die Oberfläche gering, wenn das Wasser mit Sauerstoff gesättigt ist; in Wasser, das nicht mit Sauerstoff gesättigt ist, kann aber trotz der Verletzung eine Sauerstoffabgabe durch die gesamte Oberfläche erfolgen. F. M.

Eva von Bahr: Über die Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase. II. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 585—597.)

In einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. XXIV, 528) hatte die Verf. über einige Versuche berichtet, welche

zeigten, daß die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase in hohem Maße vom Gesamtdruck abhängig ist. Die Absorption einer gewissen konstanten Menge Gas nimmt im allgemeinen sehr zu, wenn man durch Zuführen eines fremden Gases den Druck erhöht. Diese Tatsache wurde zuerst von K. Angström für Kohlensäure entdeckt (vgl. Rdsch. XXIII, 642) und später für verschiedene andere Gase bestätigt. Da aber diese Gase ihre Maximalabsorption bei ganz verschiedenen Drucken erreichen und Frl. von Bahr für Methyläther und Ätherdampf überhaupt keinen Einfluß des Druckes auf die Absorption gefunden hatte, hat sie die Versuche auf weitere Gase ausgedehnt, um womöglich die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens herauszufinden.

Die Versuchsanordnung war ganz dieselbe wie in der ersten Arbeit. Die Versuche wurden mit Schwefeldioxyd, Chlorwasserstoff, Stickstoffperoxyd, Ozon, Benzol und Methylalkohol ausgeführt. Sie ergaben, daß ein Gas, dessen Moleküle groß sind, im allgemeinen seine höchste Absorptionsfähigkeit eher erreicht als ein Gas mit kleinen Molekülen. Ordnet man nämlich die Gase nach dem Druck, dem die maximale Absorption entspricht, so erhält man nahezu dieselbe Reihenfolge, wie bei der Ordnung nach der abnehmenden Größe der molekularen Durchmesser. Methyläther und die Dämpfe von Äther und Benzol — die die größten Moleküle besitzen — zeigten keine Änderung ihrer Absorption zwischen Drucken von 1 oder 5 mm bis zu 760 mm. Vielleicht liegt dies nur daran, daß diese Gase bei noch niedrigeren Drucken als den angewendeten bereits ihre Maximalabsorption erreicht haben.

Eine Ausnahme von dieser Regel macht der Schwefelkohlenstoff, dessen Absorptionsfähigkeit länger mit dem Druck wächst, als seiner Molekülgröße entspricht. Es ist aber fraglich, ob die Formeln der kinetischen Gastheorie, aus denen die molekularen Durchmesser bestimmt werden, auch für Dämpfe, die weit vom idealen Gaszustand entfernt sind, angewendet werden können. Daß die Molekulargröße für die Abhängigkeit der Absorption vom Druck von Einfluß ist, ist von vornherein wahrscheinlich. Die Abhängigkeit der Absorption vom Druck rührt vermutlich daher, daß die Molekularstöße eine Dämpfung auf die in den Molekülen schwingenden Partikeln ausüben und dadurch die Schwingungsenergie zum Teil in Wärme umwandeln. Bei demselben Gesamtdruck wird aber ein größeres Molekül öfter mit anderen Molekülen zusammenstoßen als ein kleineres, und die Dämpfung kann daher für die größeren schon bei niedrigen Drucken beträchtlich werden.

Die Verf. fand auch eine qualitative Änderung der Absorption mit dem Druck, die aber nur bei niedrigen Drucken bedeutend ist. Die diesbezüglichen Versuche wurden an Stickstoffoxydul gemacht. Die Resultate lassen sich gut mit der Annahme vereinigen, daß das Absorptionsband des Stickstoffoxyduls bei sehr niedrigen Drucken aus feinen Linien besteht, die sich aber mit wachsendem Druck rasch ausbreiten, so daß sie schon bei 50 mm Druck zusammengeflossen sind. Meitner.

R. W. Wood: Eine neue strahlende Emission seitens des Funkens. (Physikal. Zeitschrift 1910, 11. Jahrg., S. 823—826.)

Die vorliegende Arbeit behandelt eine Strahlenart, die der Verf. gelegentlich Versuchen über die Fluoreszenzerregung in Luft durch die kürzesten ultravioletten Wellen (Schumannstrahlen), wie sie von einem elektrischen Funken ausgehen, beobachtet hat. Herr Wood ließ zur Feststellung dieser Fluoreszenz einen Kondensatorfunken zwischen Aluminiumelektroden ganz dicht hinter einem senkrechten Metallstreifen übergehen, der den Funken vollkommen verdeckte, aber sowohl die subjektive wie die photographische Beobachtung der Luft in dessen unmittelbarer Nachbarschaft gestattete. Mit freiem Auge war selbst bei längerem Ausruhen im Dunkeln nichts zu sehen. Dagegen zeigte die photographische Aufnahme, daß die Luft rings um den Funken die Quelle einer kräftigen Strahlung war, welche durch Einschalten einer Glasplatte zwischen Kamera und Funken vollkommen zurückgehalten wurde. Die zwei nächstliegenden Erklärungen, daß es sich entweder um eine Zerstreuung der kürzesten Wellen durch die Luftmoleküle, bzw. mikroskopische Staubteilchen handle, oder daß eine ultraviolette Fluoreszenz der Luft infolge Absorption der kurzen Wellen vorliege, erwiesen sich als nicht haltbar. Um einen Begriff von dem Aussehen des zerstreuten Lichtes zu erhalten und so die erste Erklärungsmöglichkeit zu prüfen, wurde einmal der Apparat mit Rauch gefüllt und die Funkenentladung photographiert, ein andermal die Aufnahme bei rauch- und staubfreier Luft gemacht. Ein Vergleich beider Photographien zeigte, daß die fragliche Emission sich nicht annähernd so weit von der Öffnung nach außen erstreckt, wie das leuchtende Gebiet des luftzerstreuenden Rauches.

Um die Natur des von der Emission ausgehenden Lichtes zu prüfen, brachte der Verf. einen Quarzfaden derart in seine Anordnung, daß er auf einer photographischen Aufnahme das kontinuierliche Spektrum des Quarzfadens und darüber das der Emission erhielt. Es zeigte sich so, daß das letztere nur ein beschränktes Wellengebiet etwa von 300 bis 310 $\mu\mu$ umfaßte. Das Spektrum der Emission ergab sich bei genauerer Untersuchung als aus zwei verschieden starken Banden bestehend, die sich als identisch mit den sogenannten „Wasserbanden“ der Knallgasflamme erwiesen. Außerdem erhielt der Verf. noch drei Linien, die nach Versuchen von Eder und Valenta dem Stickstoff zuzuschreiben sind. Es sah danach so aus, als rührte die Emission von einer Fluoreszenz des Stickstoffs und Wasserdampfes her, die durch die Schumannstrahlen hervorgerufen wäre. Diese Frage wurde aber dadurch erledigt, daß eine 0,5 mm dicke Platte aus weißem Flußspat, die sehr durchsichtig für Schumannstrahlen war, jede Spur der Emission vernichtete, wenn sie vor den Funken geschaltet wurde.

Die Versuche mit verschiedenen Gasen ergaben, daß in Sauerstoff fast keine Spur der Emission zu beobachten war, während sie in Stickstoff viel heller war und sich auf weitere Entfernung erstreckte als in Luft. Daß der Sauerstoff das Leuchten der Emission zerstört und die Anwesenheit von Wasserstoff auf die Intensität derselben keinen Einfluß hat, obschon die Wasserbanden, aus denen das Spektrum der Emission besteht, bei der Verbrennung von Wasserstoff in Sauerstoff auftreten, läßt sich vorläufig nicht erklären. Die Einwirkungen eines magnetischen oder elektrischen Feldes festzustellen, ist wegen der Beeinflussung des Funkens mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Die Träger der Emission werden jedenfalls mit sehr großer Geschwindigkeit ausgeschleudert, denn es ist unmöglich, sie mit einem starken Luftstrom zur Seite zu blasen. Der Verf. meint, daß die Erscheinung weitergehender Untersuchungen wert ist und beabsichtigt, auch selbst solche auszuführen. Meitner.

Hans Geiger und **E. Rutherford:** Über die Zahl der α-Teilchen, die von Uran, Thorium und Uranmineralien ausgesendet werden. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 691—698.)

Die Verff. hatten in einer frühren Arbeit gezeigt, daß 1 g Radium und jedes seiner Zerfallsprodukte das mit 1 g Ra im Gleichgewicht steht, $3{,}4 \cdot 10^{10}$ α-Teilchen in der Sekunde aussendet. Da nun Rutherford und Boltwood nachgewiesen haben, daß 1 g Uran mit $3{,}4 \cdot 10^{-7}$ g Radium im Gleichgewicht ist, so muß 1 g Uran, falls jedes Uranatom beim Zerfall ein α-Teilchen abspaltet, $3{,}4 \cdot 10^{10} \times 3{,}4 \cdot 10^{-7} = 11{,}600$ Teilchen pro Sekunde aussenden. Diese Zahl wird mit N bezeichnet. Da nun Boltwood aber gezeigt hat, daß die α-Aktivität des Urans, nach der elektrischen Methode gemessen, doppelt so groß ist als die der Gleichgewichtsmenge Ra, so muß

man dem Uran die doppelte Zahl α-Teilchen zuschreiben, nämlich $2N = 2{,}32 \cdot 10^4$. Ein Uranmineral, das Uran im Gleichgewicht mit der ganzen Reihe seiner Zerfallsprodukte enthält, muß pro Gramm Uran $8N$ α-Teilchen pro Sekunde ausseuden, uämlich $2N$ vom Urau selbst uud $6N$ von jedem der folgeuden sechs α-Produkte: Ionium, Radium, Radiumemanation, RaA, RaC uud RaF (Polonium). Außerdem enthält jedes Uranmineral Aktinium, das sich au der α-Aktivität des Urans zu 17% heteiligt, so daß die Zahl der α-Teilchen eines Uranminerals pro Gramm Uran und pro Sekunde $8{,}34N = 9{,}76 \cdot 10^4$ betragen muß.

Die Verff. haheu nun nach der Szintillationsmethode geprüft, inwieweit sich diese theoretischen Daten experimentell hestätigen. Zur Untersuchung kamen Uranoxyd (U_3O_8), Joachimsthaler Pechhlende, die 61,7% Urau enthielt, und eudlich auch Thorinmoxyd.

Die experimentellen Befunde hestätigten iu überraschend guter Weise die theoretischen Berechnuugeu. Die für Uran bzw. Uranmineral gefundenen Werte wareu $2{,}37 \cdot 10^4$ uud $9{,}6 \cdot 10^4$.

Für Thorium ergab sich die von 1 g Thorium im Gleichgewicht mit seineu Zerfallsprodukten pro Sekunde ausgeseudeteu α-Teilchen zu $2{,}7 \cdot 10^4$. Da jedes α-Teilchen ein Heliumatom ist, so läßt sich nun auch ohne weiteres die Heliumproduktiou der verschiedeuen Suhstanzen herechnen. Es ergiht sich, daß pro Jahr und Gramm Suhstauz Uran $2{,}75 \cdot 10^{-5}$ mm³ Helium erzeugt, Thorium $3{,}1 \cdot 10^{-5}$, Uran im Gleichgewicht mit allen seinen Zerfallsprodukten $11 \cdot 10^{-5}$ mm³ und Radium im Gleichgewicht 158 mm³.

Schließlich führten die Verff. auch noch eine Bestimmung der Reichweite der α-Strahlen des Urans aus, welche dartat, daß der hisher angeuommene Wert von 3,5 cm zu groß ist. Die Uran-α-Strahlen vermögen nur 2,7 cm Luft zu dnrchdriugen, so daß sie unter allen bekannten α-Strahlen die kleiuste Reichweite hesitzen.

Meitner.

Emil Abderhalden und **Eugen Steinbeck:** Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins und der Salzsäure. (Zeitschrift für physiolog. Chemie, Bd. **68**, S. 293—311.)

Verff. hahen die Beobachtung des Drehungsvermögens auf das Studium des Magensafts angewandt. Sie erwarteten daraus Aufklärung üher die Wirkuugsweise des Mageusafts, insbesondere durch vergleichende Beobachtnngen au verschiedenen Eiweißkörpern. Um einen Anhaltspunkt für die Wirkuug des Pepsins als solches zu gewinneu, verglichen sie die Wirkung des Mageusafts in allen Fällen mit der einer entsprechenden Menge reiner Salzsäure.

Es zeigte sich, daß hei der Anwendung von Peptoneu die Anfangsdrehung des Gemisches unveräudert blieb, sowohl in der mit Magensaft wie in der mit Salzsäure angesetzten Probe. Magensaft wirkt daher auf Peptone ebensowenig wie auf die bisher in dieser Hinsicht studierten Polypeptide.

Bei der Einwirkung des Magensafts sowie von Salzsäure allein (von der Konzentration, wie sie im Magensaft vorkommt) auf gelöstes bzw. genuines Eiweiß ergab die Beobachtung der Drehuugsänderung das unerwartete Resultat, daß heide scheinbar gleich wirken; d. h. auf optischem Wege läßt sich ein Uuterschied iu der Wirkungsweise nicht feststellen, oder, noch anders ausgedrückt, es kommt in diesen Versucheu jedesmal nur die Salzsäurewirkung im optischen Verhalten zum Ausdruck, gleichviel ob Pepsin dabei ist oder nicht.

Das ändert sich aber sofort, wenn mau die Wirkuug auf festes bzw. deuaturiertes Eiweiß mit der auf gelöstes bzw. genuines vergleicht. Da zeigte sich nämlich zwischen Magensaft- und Salzsäure ein recht erheblicher Unterschied. Die Drehung der mit Salzsäure allein angesetzten Prohen blieb fast völlig unverändert, ein Beweis für die Wirkungslosigkoit der Säure in dicsem Falle. Dagegen nahm die Drehung der mit Magensaft augesetzten Prohen fortwähreud zu, das Eiweiß wird also aufgespalten. Chemisch läßt sich die Verschiedenheit der Wirkung auch leicht daran erkenuen, daß die Salzsäureprohe auch nach langem Stehen keine Biuretreaktion gah, die Magensaftprohe dagegen bald und kräftig.

Bei Eiereiweiß, das verschieden lange zur Koagulation erwärmt wordeu war, uahm die Wirkung des Magensafts mit der Dauer der vorherigen Koagulationserhitzung zu.

Mit Hilfe der optischen Methode läßt sich also eine Wirkung des Pepsins auf geuuines uud gelöstes Eiweiß uicht feststellen, leicht dagegen, sobald koagulierte und feste Eiweißkörper verwandt siud. Vielleicht ist die Überführuug in eine solche Form wirklich eine Vorhedingnng für die Pepsinwirkuug; die Koagulatiou des Caseins durch das Labferment wäre dann als eine Vorbereitnng für die Einwirkung des Pepsins anzusehen. Im Hiublick auf die Theorie, daß Pepsiuferment von dem festen Eiweiß absorbiert und erst dadurch wirksam werden kann, interessiert ein Versuch, in dem koaguliertes Eiweiß zunächst ein his zwei Stunden mit Magensaft hei gewöhnlicher Temperatnr stehen gelassen, sodanu gründlich mit destilliertem Wasser gewaschen wurde und mit einer bestimmten Menge Wassers bei 37° stehen blieb. Dabei wurde die Lösuug optisch aktiv und die Biuretreaktion trat auf. Das Ferment war also absorbiert worden.

Otto Riesser.

E. Verson: Müssen die Stigmen der Seidenraupe im Ruhezustande als offen oder als geschlossen angesehen werden? (Atti del R. Ist. Veneto, t. **69** [1909/10], II, 333—338.)

Verf. gibt eine eingeheude von Abbildungen uuterstützte Beschreihung des Verschlußmechanismus der Stigmen hei der Seidenraupe; derselbe hesteht aus einer unheweglichen uud einer durch eiueu Muskel beweglicheu Klappe. Nur durch aktiven Muskelzug wird das Stigma geöffnet, das daher im Ruhestand stets geschlossen bleiht.

R. v. Hanstein.

Literarisches.

H. Brick: Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anweuduug in der Elektrotechnik. (285. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 108 S. mit 43 Abbildungen im Text. Geh. 1,25 ℳ. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Bändchen enthält eine für weitere Kreise interessante Betrachtnug der technischen Hilfsmittel zur Stromfortführung. Die klare Darstellung orientiert den Leser völlig befriedigend über das Vorkommeu, die techuische Gewinnung und Verarbeitung der für die Stromleitung wichtigen Metalle und der Isolierstoffe, über die Herstellung blanker und isolierter Drähte und die sinnreichen Verfahren und Vorrichtungen, über welche die Technik znr Herstellung der oft sehr komplizierteu Kabel für Schwach- und Starkstrom verfügt. Eine hesondere kurze Betrachtung ist der Einrichtung eines Orts-Fernsprechnetzes und der Verlegung der Seekahel gewidmet. Die beigefügten Abbilduugen, meist reproduzierte Photographien in der Kabeltechnik benutzter maschineller Anlagen, sind als recht instruktiv zu bezeichnen.

-k-

Ernst Mohr: Anleitung zum zweckmäßigen Rechnen bei chemisch-präparativen Arheiten. VII und 25 Seiten. (Braunschweig 1909, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Verf. führt in dem Heftchen in passenden Beispielen recht eindringlich die Vorzüge des Rechnens mit Molen und Millimolen statt mit Grammen und Milligrammen vor, und es ist zu wünschen, daß seine aus pädagogischer wie aus rein praktischer Hinsicht sehr zu beherzigenden

Vorschläge in den Übungslaboratorien wie auch in den Vorschriften für das präparative Arbeiten überhaupt Eingang finden möchten. P. R.

K. Kaiser: Der Luftstickstoff und seine Verwendung. 101 S. mit 15 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis 1,25 ℳ.

H. Alt: Die Kälte, ihr Wesen, ihre Erzeugnng nnd Verwertung. 124 S. mit 45 Abb. u. 2 Tafeln. (Aus Natnr und Geisteswelt.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis 1,25 ℳ.

Die Verwertung des Luftstickstoffs bildet augenblicklich ein recht aktuelles Problem, das ein allgemeines, nicht nur rein chemisches Interesse besitzt. Es ist daher mit Freude zu begrüßen, daß die teilweise recht schwierig verständlichen Originalarbeiten hier in leicht faßbarer Form auch dem Nichtfachmann zngänglich gemacht worden sind. Nur eins ist auszusetzen: Warum schreibt der Verf. Nitrite statt Nitride? Es ist das ein chemischer Schnitzer, der in nicht sattelfesten Köpfen erhebliche Konfnsion anrichten kann.

Geradezu vorzüglich ist das Büchlein von Alt über die Kälte. Es setzt zwar bei dem Leser physikalisches Verständnis voraus, wird aber dem, der es besitzt, noch weit mehr bringen, als der Titel verrät. Im ersten Teil erfolgt eine klare Erörterung der Grundlagen aus der Thermodynamik nnd der Theorie der Gase. Es folgt sodann eine Besprechung der gewöhnlichen Kältemaschinen nnd der Apparate, welche die Erzeugung der extremtiefen Temperaturen, vor allem die Herstellung der flüssigen Luft ermöglichen, die Maschinen von Linde und der Hampsonapparat. Den Beschluß des Büchleins bildet eine interessante Zusammenstellung über Verwendung und Eigenschaften der flüssigen Luft. Hilpert.

F. Solger, P. Gräbner, J. Thienemann, P. Speiser und **F. W. O. Schulze:** Dünenbuch. Werden und Wandern der Dünen, Pflanzen- und Tierleben auf den Dünen, Dünenbau. 404 S. Mit 3 Tafeln nnd 141 Textabbildungen. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.)

Das vorliegende Buch will im Gegensatz zu dem umfangreichen und grundlegenden Werke Gerhardts: „Deutscher Dünenbau“ (Berlin 1900) eine wissenschaftliche, aber gemeinverständliche Darstellung der Dünenbildung, ihres Pflanzen- nnd Tierlebens und ihres Schutzes geben und den Naturfreund zu verständnisvoller Betrachtung dieses eigenartigen Landschaftstypus anregen. Zahlreiche gute Abbildungen erleichtern das Verständnis des Textes, drei Tafeln, wovon zwei in naturgetreuer farbiger Wiedergabe, bieten Bilder aus der Pflanzen- und Tierwelt der Dünen.

Zunächst schildert Herr Solger die Entstehung der Stranddünen im Kampfe des vom Wind getriebenen Sandes gegen die Vegetation, denn die Pflanze allein setzt dank ihrer Anspruchslosigkeit an Nahrung nnd durch ihr Sprossenwachstum, das sie befähigt, immer von neuem durch den sie überschüttenden Sand hindurchzuwachsen, dem Wegtreiben des Sandes Widerstand entgegen und hält ihn so fest, daß es in ihrem Windschatten zu Sandanhäufungen kommt, die sich allmählich zu Dünen entwickeln. Die ersten Dünen, die sich so am Strande bilden, sind Triticum- (Strandweizen-) Dünen von der Form des Zungenhügels. Aus ihnen entwickelt sich dann die Psamma- (Strandhafer-) Düne, die bei dem viel dichteren Bestand weit schneller wächst. Im allmählichen Sieg des Pflanzenlebens siedeln sich immer mehr Pflanzen an, namentlich die Strandweide und Heidepflanzen, nnd die Dünenbildung hat damit ihren Abschluß gefunden.

Ist dieses im allgemeinen die Entstehung der Urdüne, so ist doch die weitere Entwickelung der Dünenlandschaft im wesentlichen abhängig von der Küstenlinie und den sie betreffenden Veränderungen. Eine Steilküste ist im allgemeinen dünenfrei, denn sie unterliegt nur der Zerstörung; eine Flachküste dagegen rückt durch den stetig angespülten Sand vor, und an ihr entsteht demnach mit dem Vorrücken des Sandes eine Reihe von Dünen hintereinander; rückt die Flachküste weder vor, noch wird sie abgenagt, wie es bei den Nehrungen der Fall ist, so entsteht nur ein einziger, aber sehr hoher Dünenwall, und weicht endlich die Flachküste selbst zurück, so werden die früher gebildeten Dünen durch Wasser nnd Wind wieder zerstört, die Küste wird durch die Wellen abgenagt, und der Wind treibt den nun wieder freigelegten Sand von neuem vor sich her landeinwärts und erzeugt neue Dünen.

An einer Reihe von Beispielen aus der Gegend von Swinemünde—Misdroy, aus Hinterpommern in der Umgebung von Stolpmünde, auf der Kurischen Nehrung und an der Nordsee schildert sodann Verf. ausführlich einige Dünenlandschaften und ihre hauptsächlichsten Erscheinungsformen. Im allgemeinen ergeben sich folgende Resultate:

Jede Küstendüne ist ursprünglich aus einer bewachsenen Urdüne hervorgegangen durch Zerstörung der Pflanzendecke. Kleine Verwundungen der Pflanzendecke erzeugen sog. Windmulden, größere dagegen Wanderdünen, meist in Form der sog. Sicheldünen. Bei normalem Verlauf wird im Kampf mit der Pflanzenwelt der Sand stets wieder zum Teil durch die Pflanzen festgehalten, und die Düne kommt mit der Zeit wieder zum Festliegen. Wenn die Wanderdünen der Kurischen Nehrung sich anders verhalten, so liegt dies daran, daß wir es hier nicht mit einzelnen Dünen, sondern mit einem einheitlichen, viele Meilen langen Dünenwall zu tun haben, der sozusagen keine Ränder hat, von denen aus die Pflanzen den Kampf mit dem Sande aufnehmen können. Kahlheit und Wandern der Dünen sind also bei den Küstendünen nur eine vorübergehende Erscheinung; die Dünen selbst sind nur eine Grenzerscheinung zwischen den Gebieten des pflanzenfeindlichen Strandes und des bewachsenen Hinterlandes. Bedingungen zur Dünenbildung sind die Anschwemmung von Sand an Flachküsten, der entweder der Küstenzerstörung entstammt oder der Einschwemmung aus den größeren Flüssen, wie im Wattenmeer der Nordsee und in Deltagebieten, ferner die Existenz eines möglichst breiten, kahlen Strandes, der dem Wind freien Angriffsraum gewährt, und das Vorhandensein von genügend Wärme nnd Feuchtigkeit zum Unterhalten eines kräftigen Pflanzenlebens. Die Stranddünen sind daher in der Hanptsache Formen eines feuchten Küstenklimas.

Ganz anderer Art sind dagegen die Wüstendünen. Ihr Sand entstammt der Zerstörung durch Verwitterung und Abschleifung der Felswüste; die Sandwüste ist ein Gebiet durchschnittlich schwächerer Luftströmungen, in das die stärkeren Winde der Felswüste ihren Sand tragen. Der Sand befindet sich hier, im ganzen betrachtet, in Ruhe. Auch fehlt der Kampf zwischen Sand und Pflanze; die hier vorkommenden Pflanzen siud nur Gäste im Windschatten der vorhandenen Dünen; sie können zwar große Trockenheit vertragen, besitzen aber nicht die große Widerstandsfähigkeit gegen Wind. Die Wüstendüne zeigt die Eigenschaften eines Sandmeeres: die Dünen entsprechen in ihrer Entstehung den Wogen des Meeres; ihre Wellenfläche entspricht der Fläche geringster Reibung für den herrschenden Wind. Jugendliche Wüsten zeigen daher noch Dünen mit rascher Wanderbewegung, ältere dagegen haben ihre Ruheform erreicht und liegen fast still.

Des weiteren geht noch Verf. auf die besonders im norddeutschen Inland verbreiteten älteren diluvialen Dünenbildungen ein. Ein klassisches Gebiet dafür ist die Gegend zwischen Warthe und Netze im Grenzgebiet der Neumark und der Provinz Posen. Sie entstammen einem früheren, abweichenden, wüstenartigen Klima nnd sind nach der Eiszeit durch Ostwinde geschaffen, die durch den Abstrom der schweren, kalten Luft über dem Inlandeis zum Eisrand hin entstanden. Bei ihrem Übergang zum wärmeren Vorland erwärmten sie sich und nahmen

mehr Feuchtigkeit auf, trockneten also das Land aus. Das heutige Klima mit seinem vorherrschenden feuchten Südwestwinde hat dann späterhin zunächst das Profil dieser alten Dünen umgekehrt, bewirkte aber mit der Zunahme der Feuchtigkeit auch ein stärkeres Pflanzenwachstum, das dieses alte Düneugebiet der weiteren Umwandlung durch eine schützende Pflanzendecke entzog.

Herr Gräbner schildert das Pflanzenleben der Dünen und die dort auftretenden Pflanzengemeinschaften. Zuvor bespricht er die eigenartigen Vegetationsbedingungen der Düneulandschaft und die dadurch erzeugten Anpassungen der Pflanzen. Im einzelnen unterscheidet er als Formenkreise Stranddünen, Sandstrand, weiße und wandernde Dünen, graue oder bewachsene Dünen, buschige Dünen, Dünentäler, Düneuheide, bewaldete Dünen und Binnendüneu.

Das Tierleben der Düneu besprechen Herr Thienemann und Herr Speier; jener behandelt die Großformen, dieser das Insektenleben. Von besonderem Interesse sind hierbei Herrn Thienemanns, des verdienstvollen Leiters der Rossittener Vogelwarte, Ausführungen über den Vogelzug.

Von praktischem Interesse endlich sind die Ausführungen, die Herr Schulze über den Düneubau macht. Der Dünenbau zielt einmal auf die Erzeugung und Unterhaltung einer regelmäßigen, ununterbrochenen Vordüne hin und zum anderen auf die Festlegung der Wanderdünen. Die Mittel dazu sind liegende und stehende Bedeckungen, besonders Fangzäune, an deren Stelle später Sandgraspflanzungen sowie Kiefern und andere Gehölzarten treten. Die künstliche Vordüne muß in der Längsrichtung ziemlich geradlinig sein, um Wind und Wellen keine Angriffspunkte bieten zu können, ihr Fuß muß über der Hochwassergrenze liegen, ihre Krone in möglichst gleicher Höhenlage. Entstehende Verletzungen sind zur Vermeidung größerer Schäden so schnell als möglich zu beseitigen. A. Klautzsch.

M. Mühlmann: Das Altern und der physiologische Tod. Ergänzungen zur physikalischen Wachstumslehre. 44 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.) 1,20 ℳ.

Die Ursachen des physiologischen Todes sieht Verf. mit vielen anderen in der fortschreitenden Erlahmung des Zentralnervensystems; diese aber könne nicht durch Abnutzung infolge der Lebensprozesse bedingt sein, da die Alterserscheinungen gleichartig seien und die Abnutzung in Anbetracht der sehr verschiedenen Lebensweise individuell verschieden sein müsse; vielmehr sieht Verf. den Grund in einer allmählichen Veränderung der Nervenzellen, welche sich mikroskopisch als eine bereits in den ersten Lebensjahren beginnende und bis zum Alter konstant ansteigende Ablagerung lipoider Pigmentkörnchen in den Zellen erkennen lasse. Herr Mühlmann hält diese Pigmentablagerung für die Folge einer Ernährungsstörung; da die Nervenzellen wesentlich trophische Bedeutung für die Nervenfortsätze haben, so werde durch diese Störung auch der Nervenfortsatz beeinflußt. Weil diese — vom Verf. als Degenerationserscheinung aufgefaßte — Pigmentablagerung schon in den ersten Lebensjahren beginnt und dauernd zunimmt, so folgert Verf. hieraus, daß sie eine Folge des Wachstums sei. Da nun, wie Herr Mühlmann weiter unter Hinweis auf frühere Publikationen ausführt, im Körper stets progressive und regressive Prozesse nebeneinander ablaufen, wie dies z. B. in den Schwankungen des Körpergewichts zum Ausdruck kommt, so sind die beiden Hauptperioden des Lebens, die Evolution und die Involution, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten die progressiven, in der letzten die regressiven Vorgänge die Oberhand gewinnen.

Weiterhin gibt Verf. auf Grund zahlreicher Wägungsversuche — die jedoch behufs Gewinnung einwandfreier Ergebnisse noch sehr vermehrt werden müßten — Kurven über die absoluten und relativen Gewichte des Gesamtkörpers und einiger wichtiger Organe (Skelett, Muskulatur, Gehirn, Lunge, Herz), aus denen sich ergibt, daß die Gewichtsänderung an Skelett und Muskulatur der des Gesamtkörpers etwa entspricht, daß das Gehirn bereits gegen Ende des zweiten Jahrzehnts — im Pubertätsalter — sein Höchstgewicht erlangt und in der Folge langsam an Gewicht abnimmt, daß das Gewicht des Darms bis zum 50. Jahre ansteigt, während Lunge und Herz bis zuletzt an Gewicht zunehmen. Herr Mühlmann sucht dies nun so zu erklären, daß die am längsten wachsenden Organe — Haut, Darm, Lunge, Herz, Gefäße — gleichsam die Oberfläche der Körper bilden und sich danach unter den günstigsten Ernährungsbedingungen befinden, daß schon Muskulatur und Skelett in dieser Beziehung ungünstiger gelegen seien, und daß das am weitesten von der Nahrung aufnehmenden Oberfläche entfernte Nervensystem relativ die ungünstigsten Ernährungsbedingungen besitze, so daß der frühe Beginn seiner Degeneration erklärlich sei. Analog verhalten sich die Einzelligen, da der Zelltod — d. h. der Zerfall der Einzelzellen in zwei Tochterzellen — auch mit dem Zerfall des Kerns beginnt. Die von Hausemann als Ursache für den physiologischen Tod angenommene Rückbildung der Geschlechtsorgane sei in Wahrheit nicht die Ursache desselben, sondern beides seien Erscheinungen, die derselben Wurzel entstammen.

Herr Mühlmann betont weiter, daß auch die Regenerationsfähigkeit der einzelnen Organsysteme dieselbe Abstufung zeige wie ihr Wachstum; während die Haut die größte Regenerationskraft besitze, sei diese beim Nervensystem des erwachsenen Menschen gleich Null. Endlich glaubt Verf. seine Theorie auch zur Entscheidung über die Struktur des Protoplasmas verwerten zu können. „Die physikalische Theorie verlangt einen Kampf zwischen Teilen, der dadurch zustande kommt, daß die einen die Nahrungsaufnahme durch die anderen vereitelu. • Dies kann nur in der Weise geschehen, daß die auf dem Wege der Nahrungszufuhr günstiger gelegenen Teile den freien Raum, durch den die Nahrung zu den anderen gelangen könnte, gleichsam verstellen.“ Dieser Forderung genüge aber nur die Granulatheorie in der durch M. Heidenhain modifizierten Form (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 624).

Es ist nicht wohl angängig, im Rahmen eines kurzen Referats die mancherlei Bedenken, die sich gegen die Ausführungen des Verf. vorbringen ließen, ausführlich zu erörtern. Vor allem scheint das angeführte tatsächliche Beweismaterial für eine so umfassende Theorie doch noch nicht hinlänglich. Um weiter nur einen Punkt herauszugreifen, so spricht Verf. aus, daß die morphologischen und chemischen Eigenschaften der Zellen wissenschaftlicher Untersuchung zugänglich seien, daß dagegen die Berücksichtigung funktioneller Eigenschaften leicht zur Metaphysik führe. Demgegenüber ist zu betonen, daß die Kontraktion eines Muskels, die Sekretion einer Drüsenzelle doch auch Tatsachen sind, und daß ein gut funktionierendes Organ doch noch nicht als degenerierend betrachtet werden kann. Wenn Herr Mühlmann daher sagt, „daß man die Funktion zur Beurteilung des Wachstums, also auch der Altersphänomene nicht heranziehen darf“, so mag dies für die Wachstumserscheinungen zugestanden werden, für die Alterserscheinungen aber doch nicht so ohne weiteres. Wenn das Gehirn den Höhepunkt seiner Funktionsfähigkeit erst nach der Pubertät erreicht, so kann man um diese Zeit doch noch nicht von einer rückschreitenden Entwickelung sprechen, auch wenn das Gewicht abnimmt; und wenn Verf. weiterhin ausführt, daß die Leistung des Gehirns in den ersten Lebensjahren relativ am größten sei und fragt: „war das größte Genie als Erwachsener jemals imstande, soviel Verse auswendig zu lernen, wie als Kind und Jüngling?“ so ist dem entgegenzuhalten, daß Auswendiglernen keine geniale Leistung ist, und daß — bei aller Anerkennung der Arbeitsfähigkeit des Gehirns in

den ersten Jahren — doch die eigentlich schöpferischen Leistungen einer späteren Periode angehören, einer Zeit, in der nach den Ausführungen des Verf. das Gehirn schon in rückläufiger Entwickelung sich befinden soll.

R. v. Hanstein.

A. Hansen: Repetitorium der Botanik für Mediziner, Pharmazeuten und Lehramtskandidaten. 8. umgearbeitete und erweiterte Auflage. 220 S., 8 Taf. u. 41 Textabb. (Gießen 1910, Töpelmann.) Preis 3,60 ℳ.

Über Anlage und Zweck des Repetitoriums ist bei Besprechung der 7. Auflage hier das Nötige gesagt worden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 653). Die neue Auflage hat um 12 Seiten zugenommen, was zum Teil auf Rechnung neuer Tatsachen, zum Teil auf Umarbeitung zu setzen ist. Beachtenswerte Ergänzungen gegen früher sind ein kleiner Abschnitt über intramolekulare Atmung (S. 57), über Stoffbahnen (S. 53), über die Mendelsche Regel (S. 82). Beim Kapitel Bewegungsvermögen sind starke Änderungen vorgenommen, entsprechend der inzwischen gewonnenen größeren Klarheit auf diesem Gebiete. Ähnlich wäre vielleicht ein stärkeres Eingehen auf die Forschungen von Vöchting und Klebs über Organbildung empfehlenswert. An verschiedenen Stellen, sowohl in der Organographie, wie in der Physiologie (S. 64, 69), vermißt Ref. den Ausdruck Blattgelenk bzw. Blattpolster. Unter den autöcischen Rostpilzen dürfte sich die Anführung von Puccinia suaveolens kaum umgehen lassen. Die Fruchtformen der Phanerogamen sind etwas gewaltsam im Kapitel Physiologie untergebracht. S. 116 muß es heißen Baur. — Das Buch ist in seinem bescheidenen Umfang immer auf der Höhe geblieben und unser bestes Repetitorium.

Tobler.

C. Hartwich: Die menschlichen Genußmittel, ihre Herkunft, Verbreitung, Geschichte, Bestandteile, Anwendung und Wirkung. Lieferung 2—9. S. 65—576 mit Tafeln und Abbildungen im Text, vollst. in etwa 14 Lief. à 2 ℳ. (Leipzig 1910, Chr. H. Tauchnitz.)

Der ersten Lieferung (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 453) sind schnell 2 bis 9 gefolgt. In der weiteren Behandlung des Tabaks finden sich hinsichtlich Gebrauch usw. zahllose volkskundliche Kleinigkeiten sorglich gesammelt; die Rauchsitten erfahren ausführliche Illustration. Länderweise werden geschickt auch Einführung, Anbau und Gerätschaften zum Rauchen des Tabaks vorgeführt. Neben der umfangreich und statistisch erörterten Produktion sind die Vegetationsbedingungen etwas kurz geschildert, die durch neuere Arbeit (sogar speziell für den Tabak 1909 durch A. Straus, vgl. Rdsch. 1910, XXV, 270) öfter beleuchteten Beziehungen zwischen Boden und Produkt hätten wir hier ausführlicher erwartet.

Es folgt das Opium (S. 143 bis 220), an dem wir erfreut die reich aufgedeckte Geschichte aus dem Altertum begrüßen. Wir entnehmen der Darstellung ferner, daß das Opium in China im Mittelalter vorübergehend irgendwie genossen wurde, daß der Beginn des Opiumrauchens aber unklar bleibt. Wiederholt ist dann Gelegenheit, die so wichtige Parallele zwischen Verbrauch in China und Kultur in Indien zu ziehen. Gute, auf schwierigen Studien beruhende Tabellen erläutern Opiumproduktion und Anbau in China. Eine wertvolle Notiz bezeugt den Gebrauch in England und dortigen Anbau als seit 80 Jahren vorhanden. Die Opiumfrage wird historisch bis zu den neuesten Stadien (dem letzten Verbot in China von 1908 und dem Kongreß zu Schanghai 1909) fortgeführt. Kärtchen zeigen die Anbaugebiete im einzelnen.

Beim Hanf (S. 221 bis 238) wird der Zusammenhang zwischen der Verbreitung des Islam und der des Hanfgenusses gewürdigt, die Geschichte des „Haschisch“ ist eine gelehrte Originalarbeit. Es schließen sich kürzer behandelt hieran Paricá, ein südamerikanisches, schnupfpulverartiges Reizmittel (Samen der Leguminose Piptadenia peregrina Benth.), Fliegenschwamm (in Sibirien) und Peyotl, eine Kaktee, die in Arizona und Texas als Genußmittel verzehrt wird. Auf Grund des Vorkommens wesentlich verschiedener Gruppen von Alkaloiden (und später gefundener anatomischer Merkmale) wird die Trennung der verschiedene Sorten Peyotl liefernden Arten von Anhalonium (verwandt Echinocactus) energisch behauptet, dabei ohne Grund den Botanikern im allgemeinen der Vorwurf der Nichtverwertung solcher stofflichen Unterscheidung gemacht (S. 253 f.). Im selben Sinne wird eine Gruppe von Genußmitteln als Purinbasen enthaltend zusammengefaßt: Kaffee, Kakao, Kola, Guaraná, Tee, Mate, Cassine.

Über diese wird dann erst allgemein und vergleichend gehandelt. (Verteilung auf der Erde, verwendete Teile der Pflanzen, Präparate, Wirkung der Purinbasen.) Vergleiche betreffen besonders den Konsum von Kaffee, Tee, Kakao in verschiedenen Ländern und Jahren. Von Kaffee, Kakao, Tee sind auch Krankheiten der Pflanzen in der Kultur erwähnt. Unter den reichen Angaben über den Kaffee (S. 276 bis 331) seien die genauen Analysen der Präparate und die (S. 304) gezogene Schlußfolgerung hervorgehoben, daß die starke Wirkung des Kaffees, die in keinem Verhältnis zu dem darin enthaltenen Coffein stehen soll, in erster Linie dem giftigen Furfuralkohol und stickstoffhaltigen Pyridinderivaten (Röstprodukten) zukommen soll. (Im leisen Gegensatz dazu steht S. 269 diese Frage ausdrücklich als noch ungelöst bezeichnet.) Es nimmt an diesen Stellen wunder, daß der Versuche, den Kaffee mehr oder weniger vom Coffein zu befreien, nicht gedacht ist. Mit seltener Vollständigkeit sind die Surrogate aufgeführt, von denen Herr Hartwich oft aber einen früheren Gebrauch annimmt, ihnen also mit Recht den Namen Surrogat zum Teil abspricht. Ebenso ist die lange Liste der Surrogate im Kapitel Tee (S. 396 bis 448) eine Bereicherung der Literatur; im übrigen ist dies Kapitel so vollständig wie auch das dem Kakao gewidmete (S. 332 bis 367). Bei Mate (S. 449 bis 467), über den an wenig Orten eine umfangreichere Darstellung existieren dürfte, werden die Einfuhrgründe und Möglichkeiten außerhalb Südamerikas aufgeführt; im Zusammenhang damit wird stärkere Fermentierung des Tees empfohlen.

An die Coffeingruppe schließen sich eine Zusammenstellung des Stoffes über den in Südabessinien heimischen Kath (von der Celastracee Catha edulis Forskal) und über den Kokastrauch mit genauer Darstellung des Gebrauches und kritischer Betrachtung des über die Wirkung Bekannten, sowie die namentlich ethnographisches Material verarbeitende Beschreibung des Triukens von Kawa-kawa (Wurzel von Pipermethysticum Forster in Polynesien). Über einige Solanaceen außer Tabak (Pituri, Datura usw.) folgen ein paar fast rein volkskundliche Notizen.

Endlich behandelt Herr Hartwich den Betelbissen in seiner verschiedenartigen Zusammensetzung und die einzelnen Teile (Arekanuß, Pfefferarten, Gambirbarz, Tabak und Kalk). Nach Schilderung und Abbildung vieler merkwürdiger Geräte wird auch die Frage nach der genauen Wirkung und ob der Betelbissen ein Genußmittel sei, aufgeworfen. Die (im Gegensatz zur offizinellen eigentlich unreif und in besonderen Varietäten verwendete) Arekanuß könnte ihn zum Genußmittel stempeln, sie dürfte einschläfern. Dagegen wirken das ätherische Öl des Pfefferblattes und der Kalk anregend, also als Gewürz; endlich kommt (vor allem wohl die Verbreitung in Ländern mit stark vegetabilischer Kost bedingend) die tonisierende (Magensäure abstumpfende) Wirkung der Gerbstoffe und des Kalks in Betracht.

Über Textgestaltung und Abbildungen gilt im wesentlichen das bei Lieferung 1 Geäußerte. Hinsichtlich der Auswahl der Abbildungen darf vielleicht dem Bedauern Ausdruck gegeben werden, daß diese nicht etwas

mehr nach der botanischen Seite hin ausgedehnt wurde. Gerade bei so vorzüglicher Technik der Reproduktion hätten wir uns gefreut, neue oder ausführlichere Abbildungen zu Guaraná (Frucht, Same?), Kakao (offene Frucht), Tee (Frucht) und Peyotl zu bekommen, wie das doch für Areka möglich war. Endlich wären ähnlich wie bei Mate, Tabak und Koka auch anderwärts Literaturzusammenstellungen erwünscht gewesen. Unsere Wünsche nach Ausdehnung und Spezialisierung eines Registers am Schluß erneuern wir. Im übrigen werden die herausgegriffenen Proben die Reichhaltigkeit und Originalität des großen Werkes einigermaßen belegen. Tohler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 9. Dezember. Prof. Dr. Georg Majcen in Agram übersendet eine Abhandlung: „Über die rationelle Kurve vierter Ordnung mit Spitzen von der ersten und zweiten Art". — Br. Bruno Bardach in Wien übersendet eine Abhandlung: „Dimorphismus des Jodoforms". — Dr. techn. A. Bolland in Krakau übersendet eine Abhandlung: „Mikrochemische Studien, V. Teil". — Hofrat C. Toldt legt eine Abhandlung des Dr. Thomas M. Lecco (Belgrad) vor: „Zur Morphologie des Pancreas annulare". — Prof. Julius Tandler legt eine Arbeit des verstorbenen Prof. Emil Zuckerkandl: „Zur Anatomie und Morphologie der Musculi pectorales" vor. — Herr Josef Schaffer überreicht eine Mitteilung: „Die Rückensaite der Säugetiere nach der Geburt nebst Bemerkungen über den Bau und die Verknöcherung der Wirbel".

Académie des sciences de Paris. Séance publique annuelle du 19 décembre. Allocution du Président M. Émile Picard. — Le Secrétaire perpétuel proclame les prix décernés pour l'année 1910:

Géometrie: Prix Francoeur à M. Émile Lemoine. — Prix Poncelet à M. Riquier.

Mécanique: Prix Montyon à M. Jules Gaultier.

Navigation: Prix extraordinaire de la Marine partagé entre MM. G. Hilleret, J. L. H. Lafrogne et J. Lecomte.

Astronomie: Prix Pierre Guzman, sur les arrérages de la Fondation 12000 fr. à feu Maurice Loewy. — Prix Lalande à MM. P. H. Cowell et A. Crommelin. — Prix Valz à M. Stéphane Javelle. — Prix Janssen à M. William-Wallace Campbell.

Géographie: Prix Tchihatcheff partagé entre MM. Verheek et Louis Vaillant. — Prix Binoux partagé entre MM. Emmanuel de Martonne, A. Bellot et Crépin-Bourdier de Beauregard. — Prix Delalande-Guérineau à M le marquis de Segonzat.

Physique: Prix Héhert à M. Barbillion. — Prix Hughes à M. Alexandre Dufour. — Prix Kastner-Boursault à M. H. Magunna. — Prix Victor Raulin à M. Gabriel Guilhert.

Chimie: Prix Jecker partagé entre MM. A. Guyot et J. Bougault. — Prix Cahours partagé entre MM. Brunel, Guillemard et Jolihois. — Prix Montyon à M. Taffanel. — Prix Alhumbert à M. W. Broniewski.

Botanique: Prix Montagne à M. Georges Bainier. — Prix de Coincy à M. Hippolyte Coste. — Prix de la Fons-Melicocq à M. Maurice Bouly de Lesdain. — Prix Bordin à M. G. Chauveaud.

Anatomie et Zoologie: Prix Savigny à M. Émile Brumpt. — Prix Thore à M. Émile Massonat.

Physiologie: Prix Montyon partagé entre MM. Ch. Livon et Marin Molliard. — Prix Philipeaux à M. Maurice Arthus. — Prix Lallemand partagé entre MM. René Legendre et Aldo Perroncito. — Prix Martin-Damourette à M. E. Laguesse.

Histoire des sciences: Prix Binoux à M. Ernest Lebon.

Prix généraux: Prix Lannelongue, les arrérages sont partagés entre Mme Cusco et Mme Rück. — Prix Trémont à M. Charles Frémont. — Prix Leconte, sur les arrérages de la Fondation 2500 fr. à M. Arthur, Robert Hinks. — Prix Wilde à MM. Ch. Fabry et Perot. — Prix Longchampt partagé entre MM. Albert Frouin, Robert Loewy et Fleig. — Prix Saintour partagé entre MM. Noël Bernard, F. Monier, F. Chesney, E. Boux et E. Kayser. — Prix Caméré à M. Harel de la Noë. — Prix Jérôme Ponti à M. Henri Audoyer. — Prix Houllevigue à feu M. Bernard Brunhes. — Prix Laplace à M. Audibert. — Prix Felix Rivot partagé entre MM. Audihert, Henri Weill, Balensi et Loder. — Fonds Bonaparte; des subventions sont attribuées à MM. Hartmann, Urbain, Bauer, Moulin, Blaringham, Paul Nicolardot, Jules Baillaud, Chevalier, Eberhardt, Gaillot, Charles Nordmann, Quidor (vid. Rdsch. XXV, p. 403).

Royal Society of London. Meeting of November 3. The following papers were read: „Trypanosome Diseases of Domestic Animals in Uganda. II. Trypanosoma brucei (Plimmer and Bradford)." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Trypanosome Diseases of Domestic Animals in Uganda. III. Trypanosoma vivax (Ziemann)." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Further Results of the Experimental Treatment of Trypanosomiasis; being a Progress Report to a Committee of the Royal Society." By H. G. Plimmer. Capt. W. B. Fry and Lieut. H. S. Ranken. — „On the Peculiar Morphology of a Trypanosome from a Case of Sleeping Sickness and the Possibility of its being a New Species." By Dr. J. W. W. Stephens and Dr. H. B. Funtham. — „Note upon the Examination of the Tissues of the Central Nervous System, with Negative Results, of a Case of Human Trypanosomiasis, wich apparently had been cured for years by Atoxyl Injections." By Dr. F. W. Mott. — „The Origine of the Hydrochloric Acid in the Gastric Tubules. By Miss M. P. FitzGerald. — „The Fermentation of Galactose by Yeast and Yeast Juice" (Preliminary Communication). By Dr. A. Harden and R. V. Norris. „The Opposite Electrification produced by Animal and Vegetable Life." By Professor W. M. Thornton. — „On a Remarkable Pharetronid Sponge from Christmas Island". By R. Kirkpatrick.

Vermischtes.

Am 11. Januar wurde in Berlin unter dem Namen „Kaiser Wilhelm-Gesellschaft" mit einem Stiftungskapital von über 11 Millionen Mark ein Verein gegründet, der sich die Aufgabe stellt, neben den Akademien und Universitäten Institute zu schaffen, an denen Gelehrte, unbeeinträchtigt durch Unterrichtszwecke, ausschließlich der freien Forscherarbeit zur Förderung der Wissenschaft sich widmen sollen. Es werden zu diesem Zwecke ein chemisches und ein chemisch-physikalisches Institut in Dahlem errichtet werden, die im Gegensatz zur Physikalisch-Technischen Reichsanstalt keine unmittelbar praktischen Aufgaben verfolgen und vom Reiche ganz unabhängig sind. Die Verwaltung der unter dem Protektorate des Kaisers stehenden Gesellschaft liegt einem von der Hauptversammlung gewählten, vom Protektor bestätigten Senat und Verwaltungsausschuß ob. Die Mitgliedschaft der Gesellschaft kann durch einen Beitrag von 20000 ℳ erworben werden; der jährliche Beitrag ist auf 1000 ℳ festgesetzt. Die Leiter der beiden Institute sind bereits in der ersten konstituierenden Versammlung der Donatoren ernannt worden, und zwar für das chemische Forschungsinstitut der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Universität Leipzig Dr. Ernst Beckmann, für das physikalisch-chemische Forschungs-

institut der ordentliche Professor der physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Fritz Haber.

Die Académie des sciences zu Paris hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung für die Jahre 1912 bis 1916 außer den ständigen Preisaufgaben die nachstehenden besonderen zur allgemeinen Bewerbung gestellt:

Géométrie: Grand prix des sciences mathématiques: 1° Prix de 1910 prorogé à 1912: On sait trouver tous les systèmes de deux fonctions méromorphes dans le plan d'une variable complexe et liées par une relation algébrique. Une question analogue se pose pour un système de trois fonctions uniformes de deux variables complexes, ayant partout à distance finie le caractère d'une fonction rationelle et liées par une relation algébrique. L'Académie demande, à défaut d'une solution complète du problème, d'indiquer des exemples conduisant à des classes de transcendantes nouvelles. (Prix 3000 fr.)

2° Question pour 1912: Perfectionner la théorie des équations différentielles algébriques du deuxième ou du troisième ordre, dont l'intégrale générale est uniforme. (Pr. 3000 fr.)

Prix Bordin pour 1913: Perfectionner en quelque point important la théorie arithmétique des formes non quadratiques. (Pr. 3000 fr.)

Mécanique: Prix Fourneyron: 1° Prix de 1910 prorogé à 1912: Étude expérimentale et théorique des effets des coups de hélier dans les tuyaux élastiques. (Pr. 1000 fr.)

2° Question pour 1912. Théorie et expériences sur la résistance de l'air applicables à l'aviation. (Pr. 1000 fr.)

Géographie: Prix Gay, Question pour 1912: Étude des marées de l'écorce terrestre (Prix 1500 fr.). — Question pour 1913: Étude sur les Reptiles des pays chauds, notamment sur les Reptiles du Mexique. (Pr. 1500 fr.)

Chimie: Prix Vaillant pour 1913: Découverte d'une couche photographique sans grains visibles et aussi sensible que le gélatinobromure actuellement en usage. (Prix 4000 fr.)

Botanique: Grand Prix des sciences physiques pour 1913: Étude géographique de la Flore d'Afrique occidentale française. (Pr. 3000 fr.)

Physiologie: Prix Pourat: Question pour 1912: Apporter des documents nouveaux sur l'utilisation et l'assimilation des albuminoïdes de la ration alimentaire. (Pr. 1000 fr.). — Question pour 1913: Action qu'exercent les Rayons X et les Rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes. (Pr. 1000 fr.)

Prix généraux: Prix Bordin pour 1912: Recherches sur le déterminisme de la sexualité chez les êtres vivants. (Pr. 3000 fr.)

Die Bewerbungen, Manuskripte oder Drucksachen, müssen von den Autoren direkt an das Sekretariat mit einem Begleitschreiben eingeschickt werden, das die Aufgaben, für die sie bestimmt sind, bezeichnet. Die Manuskripte müssen französisch abgefaßt sein und bis zum 31. Dezember des dem ausgeschriebenen vorhergehenden Jahres eingeliefert werden. Die Bewerber müssen in einem kurzen Auszuge den Teil ihrer Arbeit angeben, der die dem Urteile der Akademie unterbreitete Entdeckung enthält.

Die Zugstraße der westdeutschen Störche. Nachdem der Weg, den die ostdeutschen Störche auf ihrer Winterreise nehmen, durch die Ringversuche ziemlich vollständig ermittelt worden ist (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 393), sind auf Anregung der Vogelwarte Rossitten im Sommer 1910 auch im westlichen Deutschland Störche in größerer Anzahl gezeichnet worden. Wie Herr J. Thienemann mitteilt, ist einer dieser Störche, der mit drei Geschwistern in Weckel bei Kassel von Herrn Sauer markiert worden war, im Herbst 1910 bei San Quirico de Besora in der Proviuz Barcelona erbeutet worden. Der Weg dieser hessischen Störche ist also nicht wie der der östlichen Artgenossen nach Südosten durch Ungarn gegangen, sondern nach Südwesten über Spanien. (Ornithologische Monatsberichte 1910, Jahrg. 18, S. 178—179).

F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Petershurg hat den Fürsten Albert von Monaco zum Ehrenmitgliede, den Professor der Physik Dr. H. Lorentz (Leiden) und den Professor der Botanik E. Strassburger (Bonn) zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die philosophische Fakultät der Universität Marburg hat den Seniorchef der Firma Ernst Leitz in Wetzlar Herrn Ernst Leitz zum Doktor h. c. ernannt.

Ernannt: der Direktor des pharmakologischen Instituts der Universität Jena Prof. Dr. H. Kionka zum ordentlichen Honorarprofessor.

Berufen: der ordentliche Professor für Vermessungskunde an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. Richard Schumann als ordentlicher Professor für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an der Technischen Hochschule zu Wien.

Habilitiert: Assistent Dr. A. Ritzel für Mineralogie au der Universität Jena; — Prof. Dr. S. Krzemienienski von der Landwirtschaftlichen Akademie Duhlany für Pflanzenphysiologie an der Universität Lemberg; — Dr. F. Kannegiesser für Botauik an der Universität Neuchâtel.

In den Ruhestand treten: infolge der Aufhebung der Forstlichen Hochschule in Aschaffenburg der Direktor Prof. Dr. von Fürst uud der ordentliche Professor der Chemie und Mineralogie Dr. Conrad.

Gestorben: am 16. Januar der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Rostock Dr. Willihald A. Nagel im Alter von 40 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Febr.	10.2^h	*R* Canis maj.	19. Febr.	8.4^h	Algol
5. „	10.1	*U* Cephei	20. „	9.1	*U* Cephei
10. „	9.0	*R* Canis maj.	22. „	5.2	Algol
10. „	9.8	*U* Cephei	25. „	8.7	*U* Cephei
15. „	9.4	*U* Cephei	26. „	6.7	*R* Canis maj.
16. „	11.6	Algol	27. „	12.4	*U* Coronae
18. „	7.9	*R* Canis maj.			

Minima von *Y* Cygni finden vom 2. Februar an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 7 Uhr abends statt.

Herr E. Hartwig gibt in seinem „Katalog und Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1911“ (in Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 45. Jg., 4. Heft, 106 S.) Vorausberechnungen für nicht weniger als 88 Sterne vom Algoltypus, zu dem noch 12 Sterne vom sog. Antalgoltypus kommen, die in jeder Periode ein kurz dauerndes Maximum durchmachen und im übrigen nahe konstante Helligkeit zeigen. Vor 30 Jahren betrug die Zahl der bekannten Algolsterne nur fünf.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

7. Febr.	*E. d.* =	6^h 35^m	*A. h.* =	7^h 29^m	A^1 Tauri 4.5 Größe
22. „	*E. h.* =	17 31	*A. d.* =	18 46	*X* Sagittar. veränd.

Herr S. Kostinsky in Pulkowo hat bei der Ausmessung photographischer Aufnahmen von Sternhaufen mehrere schwache Sterne mit ziemlich großer Eigenbewegung entdeckt, einen Stern, der etwa 20″ im Jahrhundert durchläuft, im Sternhaufen *N. G. C.* 129 in der Cassiopeia und drei Sterne mit 11″ und 12″ säkularer Bewegung in den Gruppen *M.* 3 und 20 in Vulpecula. (Bull. Acad. St. Petershurg 1910, S. 1483 ff.) Im allgemeinen sind Sterne mit solchen Bewegungen selten. Herr H. H. Turner in Oxford ist bei der Vergleichung älterer und neuerer Aufnahmen für den photographischen Sternkatalog zum Ergebnis gelangt, daß unter sämtlichen Sternen 10.5. Größe und heller (2000000) nur 10000 mit säkularer Bewegung zwischen 15′ und 20″ und 8000 mit Bewegungen über 20″ sein dürften (Monthly Notices of the Roy. Astr. Soc. LXXI, 47).

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 2. Februar 1911. Nr. 5.

W. Trabert: Der Zusammenhang zwischen Luftdruck und Temperaturverhältnissen. (Meteorologische Ztschr. 1910, Bd. 27, S. 301—307.)

In den letzten Jahreu sind die Beziehungen, die zwischen den Luftdruck- und Temperaturverhältnissen der Atmosphäre bestehen, vielfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Der Verf. stellt in einem Rückblick zusammen, was die bisherigen Leistungen uns an gesichertem Wissen geliefert haben.

Im allgemeinen ist jede Bewegung der Luft ein Teil eines Luftwirbels, da sonst die Bewegung irgendwo zu einer Luftanstauung führen müßte, die aber nur für kurze Zeit und für unbeträchtliche Luftmassen möglich ist. Für die Entstehung der Wirbel nahm man bis in die jüngste Zeit allgemein die von Ferrel (1856) entwickelte Theorie der atmosphärischeu Zirkulation als zutreffend an, daß Ungleichheit in der Erwärmung der Luft auch Ungleichheit des Luftdruckes erzeuge, und daß demgemäß Temperaturgegensätze für die Bilduug der barometrischeu Tief- uud Hochdruckgebiete iu erster Linie maßgebend seien.

Da kalte Luft viel schwerer ist als warme und die Hochdruckgebiete oder Antizyklonen sich an der Erdoberfläche durch tiefe Temperaturen auszuzeichnen pflegen, so schloß Ferrel, daß die Gebiete hohen Druckes solche sind, über deuen relativ kalte Luftsäulen lagern; dagegen werde die Luft über einer stark erhitzten Gegeud aufgelockert, die warme Luft steige in die Höhe, und von allen Seiten ströme neue Luft in die Depression (Zyklone) hinein, um die entstandene Leere auszufüllen.

Die Zyklonen treteu indesseu in den höhereu geographischen Breiten auch während der kalteu Jahreszeiten auf, in deueu keine starke lokale Erwärmungen der Erdoberfläche stattfinden, da hier in der Luft dann stets große Unruhe herrscht und lokale Erhitzungen des Bodens verhindert. Insbesoudere ergeben aber die Beobachtungeu auf den meteorologischen Bergstationen und bei Ballonfahrten, daß gerade umgekehrt, wie es die Ferrelsche Theorie aunimmt, die Luft im Inneru eines Barometermaximums warm und im Innern eines Minimums kalt ist, und daß nur in den alleruntersten Schichten im Inueru eiuer winterlichen Antizyklone die Temperatur iufolge der vermehrten Ausstrahlung durch den heiteren Himmel sehr tief sinkt. Da herabfallende Luft sich erwärmt, aufsteigende sich abkühlt, so ist auch gauz erklärlich, daß die Antizyklonen mit ihrer absteigeudeu Luftbewegung verhältnismäßig warm, und die Zyklonen mit ihrer aufsteigenden Luftbewegung kalt sind. Iu dieser Weise verhalten sich aber die beiden Luftdruckgebilde nur bis etwa 9000 m Höhe; darüber hiuaus siud die Zyklonen warm und die Antizyklonen kalt.

Diese Tatsachen zwangen dazu, die thermische Theorie Ferrels zu verlassen, wenn sie auch vieles enthält, was für die Erklärung namentlich der tropischeu Wirbelstürme zutreffeud erscheint. Schou zu der Zeit, als man sich darüber klar wurde, daß die Zykloneu uud Antizyklonen mehr oder minder kreisförmige Gestalt haben, äußerte Braudes die Ausicht, daß dort, wo sich ein Tiefdruckgebiet befindet, Luft verschwunden, im Hochdruckgebiet aber neu entstanden sei. Da die Luft ein Gemeuge von verschiedeneu Gaseu mit Wasserdampf ist, und der Wasserdampf tatsächlich aus der Atmosphäre ausgeschieden werdeu und als flüssiges Wasser zur Erde fallen kaun, wobei sich sein Voluuen auf den 0,0008. Teil reduziert, und weil andererseits durch die Verduustung des Wassers an der Erdoberfläche die Masse der Atmosphäre sich vergrößert, so gehört die Annahme einer lokalen Massenveräuderung der Atmosphäre nicht zu deu Unmöglichkeiteu. In dieser Forui als „Kondeusationstheorie“ ist deuu auch vielfach angenommen worden, daß die Bildung der Depressiouen in der Hauptsache auf das Luftdefizit zurückzuführen sei, welches durch die Koudeusatiou des atmosphärischen Wasserdaupfes zu Niederschlägen entsteht.

Gegeu diese Theorie machte J. Hann die Tatsache geltend, daß die Tendenz des Regenfalles dahin gerichtet ist, den Luftdruck zu erhöheu, uud daß z. B. in Batavia die Koudeusation keinen merkliche Einfluß auf die Änderung des Luftdruckes ausüht und die heftigsten Regengüsse der Tropen von keinem Barometerminimum hegleitet sind. Hanu schließt aus den Beobachtungstatsachen, daß die Ahuahme der Spannkraft des Wasserdampfes durch die aus der Umgehung herbeifließende Luft ausgeglichen wird, und hält das Luftdruckminimum in der Mitte eines Sturmfeldes für eineu mechauischen Effekt der Wirbelbewegung der Luft, indem das Innere des Wirbels dnrch die mechanischeu Kräfte der Wirbelbewegung his zu einem gewissen Grade ausgepumpt wird.

Die Verhältuisse in den Antizyklonen siud neuerdings von A. Hauzlik [1]) besouders untersucht. Hauz-

[1]) Die räumliche Verteilung der meteorologischen Elemente in den Antizyklonen. Denkschr. Wiener Akad. 84, 1908, S. 163.

lik zeigt, daß die auf dem europäischen Kontinent häufigste Form der Antizyklonen mit langsamer, unbestimmter Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Innern warm ist, und daß die Antizyklonen mit rascher Bewegung, wie sie in Amerika die Regel bilden, auch in Europa kalt sind. Ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Antizyklone groß, so bleibt sie kalt; nimmt die Geschwindigkeit ab oder bleibt die Antizyklone vielleicht schließlich stehen, so erwärmt sich im Laufe der Zeit ihr innerer Körper und die Mächtigkeit nach oben nimmt zu. Die Antizyklone ruft also die Erwärmung der Luftsäule erst hervor, ebenso wie eine Zyklone die Abkühlung der Luft erst verursacht. Die Tatsache, daß die Temperaturerhöhung erst eine Folgeerscheinung des hohen Druckes ist, wird bei den rasch beweglichen Antizyklonen lokal dadurch sichtbar, daß sich das Gebiet höchster Temperatur immer auf ihrer Rückseite befindet, auf der Rückseite einer Zyklone ist es dagegen kalt. A. Wagner[1]) fand ferner, daß die Erwärmung in den Antizykloneu, und zwar besonders auf der Rückseite, sich bis etwa 9 km Höhe erstreckt, und daß in den Zyklonen das Innere und besonders wieder auf der Rückseite zu kalt ist. Bei den Antizyklonen ergibt das Mittel aus Zentrum, Nord- und Westquadrant von der Erde bis zu 9 km Höhe eine Temperaturabweichung von 3,3°, und bei den Zyklonen ist das Mittel aus Zentrum, West- und Südquandrant bis 9 km um 6,4° zu niedrig.

Als Ausdruck der Beobachtungstatsachen ergehen sich folgende vier Sätze:

1. Die Antizyklonen bringen erst eine Erwärmung der Luftsäule hervor, und ganz ehenso haben die Zyklonen eine niedrige Temperatur der Luftsäule erst im Gefolge. Ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Antizyklone gering, so wird hierdurch auch ihr Luftkörper relativ warm.

2. Es giht (meist seichte) Antizyklonen, bei welchen der hohe Druck an der Erdoberfläche durch das größere Gewicht des kälteren Luftkörpers verursacht ist. Auch bei den Gehieten niederen Druckes mag es unter Umständen sein, daß sie durch relativ zu hohe Temperatur des Luftkörpers, aus dem sie bestehen, verursacht sind.

3. Es steht nicht mit den Beohachtungen im Widerspruch, es wird im Gegenteil durch die Untersuchungen Hanzliks gestützt, daß im Beginn auch die europäischen Antizyklonen relativ kalt sind, und ebenso wäre es denkbar, daß auch unsere Zyklonen anfänglich rein thermisch verursacht siud.

4. Es steht aber unbediugt fest, daß unsere großen europäischen Zyklonen, wenn sie erst ausgehildet sind, ein Defizit an Luft vorstellen, das nicht durch hohe Temperatur, sondern durch mechanische Kräfte erhalten wird. Dieses Defizit erstreckt sich bis zu der isothermen Zone hinauf, d. h. es umfaßt die ganze Höhe der sogenannten Troposphäre, also jenes Teiles der Atmosphäre, der bis zur Inversionsschicht hinaufreicht und in welchem sich alle für das Wetter wichtigen Erscheinungen abspielen (siehe Rdsch. 1909, XXIV, S. 649). Umgekehrt sind die großen europäischen Antizyklonen bis zur Grenze der Troposphäre reichende Anhäufungen von Luft, welche nicht durch niedrige Temperatur, sondern durch mechanische Kräfte hervorgerufen sind.

Nach den Untersuchungen Wagners liegt die isotherme Schicht über einer Antizyklone im Mittel um mehr als 1 km höher und beginnt über einer Zyklone um heinahe 2 km tiefer. Die Troposphäre erstreckt sich also über einer Zyklone weniger hoch hinauf als über einer Antizyklone. Der Unterschied in der Höhenlage beträgt etwa 3 km, und da außerdem die isotherme Schicht über einer Zyklone um 4 bis 6° zu warm und über einer Antizyklone um 2 bis 3° zu kalt ist, so ist noch mit der Tatsache zu rechnen, daß der Zwischenraum durch die isotherme Schicht ausgefüllt ist, die his zu großen Höhen hinauf zwar isotherm hleibt, aber nnn eine höhere Temperatur hat. Sieht man die großen europäischen Zyklonen und Antizyklonen als selbständige Gebilde au, die lediglich durch mechanische Kräfte erhalten werden, so genügt zu ihrer Erklärung die Annahme, daß innerhalb der Troposphäre bei den Depressionen ein Luftdefizit besteht, das durch mechanische Kräfte aufrecht erhalten wird; bei den Antizyklonen dagegen handelt es sich um eine Luftanhäufung, und aus diesem Grunde reicht auch die Troposphäre in den Antizyklonen höher hinauf als in den Zykloneu.

Einen ganz anderen Weg hat N. Ekholm eingeschlagen, der die Steig- und Fallgehiete des Luftdruckes besonders untersuchte, indem er nicht den Drnck, sondern die Druckänderungen in den Kreis seiner Betrachtungen zog (vgl. Rdsch. 1906, XXI, S. 622). Aus zahlreichen Beispielen geht hervor, daß diese Steig- nud Fallgebiete ein vollständig selbständiges Dasein führen, daß sie sich selbständig weiterhewegen, und daß ein Zusammenhang zwischeu Fall- nud Steiggebieten einerseits nnd Zyklonen und Antizyklonen andererseits oft gar nicht gefunden werden kann. Dic Fall- und Steiggebiete bewegen sich in ganz anderen Bahnen und ziehen meist viel rascher als die Zyklonen und Antizyklonen. Ekholm faßte seine Ergehnisse in dem Satz zusammen: Das Barometer fällt, wenn die Temperatur der oberen Luftschichten steigt, und umgekehrt. Zu einem ganz ähnlichen Resultat kommt auch der Verf. bei der Untersuchung des gesamten an dem aeronautischen Observatorium in Lindenherg gesammelten Beobachtungsmaterials, daß nämlich unter kalteu Luftsäulen der Luftdruck steigt und unter warmen Luftsäulen fällt. Ekholm ist der Ansicht, daß der Luftdruck fällt hzw. steigt, weil die Luft wärmer bzw. kälter wird, und Defant hat neuerdings den Beweis geliefert, daß immer dort der Luftdruck fällt bzw. steigt, wohin der Wind aus einem Temperatursteiggebiet bzw. Fallgebiet weht. Er schließt daraus, daß die horizontalen und nicht die vertikalen Bewegungen die Ursache der Barometeränderung sind. Daneben dürften aher doch auch die vertikalen Bewegungen noch einen Einfluß

[1]) Die Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre. Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre. III, 1909, S. 57.

haben, denn sonst könnte nicht von einem betreffenden Tage zum Nachtage der Sinn der Barometeränderung derselbe bleiben, wie es tatsächlich der Fall ist.

Nach dem Verf. haben wir uns die Sachlage folgendermaßen vorzustellen. Über warmen Säulen werden die Flächen gleichen Druckes gegenüber der Umgebung gehoben, und über kalten Luftsäulen senken sie sich. In der Höhe fließt also über warmen Säulen Luft ab, und über kalten Säulen fließt Luft zu. Wie bei der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre infolge der Hebung der Flächen gleichen Druckes in der Höhe die Luftsäule über den Tropen leichter wird und der Luftdruck sinkt, so wird auch das Überwiegen des Abfließens in warmen Säulen eine neuerliche Druckverminderung und das Zufließen in kalten Säulen eine Drucksteigerung zur Folge haben, denn darauf kommt es allein an, daß die hohe Temperatur der Luftsäule an sich eine Ursache des Barometerfalles und niedrige Temperatur eine Ursache des Anstieges ist. Es kommt auch auf dasselbe hinaus, wenn wir von einem Auftrieb sprechen und sagen, die vertikalen Bewegungen helfen mit, eine Druckänderung zu verursachen.

Die unmittelbare Veranlassung der Fall- und Steiggebiete des Druckes ist die Advektion. Aber der Druck fällt und steigt noch weiter, und die Ursache davon sind die nun eingeleiteten vertikalen zyklonalen und antizyklonalen Bewegungen. Zunächst ist daher die Zyklone warm und die Antizyklone kalt, und bei rasch dahinwandernden Zyklonen und Antizyklonen sind auch nur diese Temperaturen zu beobachten; die bewegliche Zyklone ist warm und die bewegliche Antizyklone kalt. Das mit diesen Gebilden verbundene Zirkulationssystem ruft aber andere Temperaturverhältnisse hervor. Eine aufsteigende Luftsäule wird kalt, eine herabsinkende warm, und deshalb sind stationäre Zyklonen und Antizyklonen im Innern bzw. kalt oder warm. In solchen Gebilden müssen wir ein Defizit bzw. eine Anhäufung von Luft als durch mechanische Kräfte aufrecht erhalten anerkennen. Wann aber ist eine Zyklone oder Antizyklone stationär? Das dürfte nur bei solchen Gebilden der Fall sein, die noch mit den sogenannten Aktionszentren [1]) der Atmosphäre zusammenhängen. Diese sind gewiß durch dynamische Kräfte verursacht. Verlagerungen und Ausläufer von denselben, die sich lostrennen und selbständig weiterbewegen, sind dagegen wohl immer durch wandernde Fall- und Steiggebiete, d. h. rein thermisch hervorgerufen. Die Tatsache, daß die Depressionen in Europa überwiegend von Westen nach Osten wandern, erklärt sich nach Mohn, Ekholm und Exner aus dem Umstande, daß im allgemeinen das Temperaturgefälle von Süden nach Norden gerichtet ist. Die südlichen Winde an der Ostseite der Depression bringen warme, leichtere Luft, der Luftdruck wird hier fallen; die nördlichen Winde an der Westseite bringen kalte, schwerere Luft, der Luftdruck steigt hier, und die Depression verschiebt sich von Westen gegen Osten. Jede Abweichung des Temperaturgefälles bedingt eine Abweichung der Depressionsbahnen vom Normalen. Die Depressionen ziehen immer senkrecht zum Temperaturgefälle, und zwar so, daß die höhere Temperatur rechts liegt.

Krüger.

[1]) Als Aktionszentren der Atmosphäre bezeichnet man nach Teisserenc de Bort die ständigen Hoch- und Tiefdruchgebiete, wie z. B. das große beständige Luftdruckminimum über dem Atlantischen Ozean im Nordwesten von Europa, das namentlich im Herbst und Winter eine beherrschende Rolle spielt, oder das Hochdruckgebiet über Sibirien, das im Winter einen Rücken höheren Druckes quer durch Rußland bis in das Alpengebiet aussendet (von Woeikoff die große Achse des Kontinents genannt). Die Aktionszentren haben dadurch einen großen Einfluß auf den Charakter der Witterung der Monate und Jahreszeiten, daß sie mehr oder weniger Neigung haben, sich zeitweise zu verlagern oder Teilminima und -maxima auszusenden, die dann längere oder kürzere Zeit über einem Teil Europas verweilen und dadurch die Witterung beständig nach einer Richtung beeinflussen.

Rhynchocephalen und Parasuchier [1]).

Von Dr. Th. Arldt.

(Sammelreferat.)

Spielen schon bei den Säugetieren bei entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen und systematischen Festsetzungen die fossilen Formen eine bedeutsame Rolle, so ist dies in noch viel höherem Maße bei den Reptilien der Fall. Der Schlüssel für das Verständnis der meisten strittigen Fragen, die sich auf diese Klasse beziehen, liegt in den jungpaläozoischen und mesozoischen Resten, die ihr zuzurechnen sind. Denn wenn auch heute noch die Reptilien in den Eidechsen und besonders in den Schlangen einer ziemlichen Blüte sich erfreuen, so ist dies eben doch

[1]) Literatur. F. Broili: Stammreptilien (Anat. Anz. 1904, 25, S. 577).

R. Broom: 1. On a new Reptil, Proterosuchus fergusi, from the Karoo beds of Tarkastad (Ann. South Afr. Mus. 1903, 4, p. 159—163). — 2. On a new African triassic Rhynchocephalian (Transact. South Afr. Phil. Soc. 1909, 16, p 379—380). — 3. On the Remains of Erythrosuchus africanus Broom (Ann. S. Afr. Mus. 1906, 5, p. 187—196). — 4. The South African Diaptosaurian Reptile Howesia (Proc. Zool. Soc. London 1906, p. 591—600). — 5. On the origin of the Mammal-like Reptiles (ebenda, 1907, p. 1047—1069).

B. Brown: The Osteology of Champsosaurus Cope (Memoirs of the American Museum of Nat. Hist. [1905] 1909, 9, p. 1—26).

F. v. Huene: 1. Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse (Geol. u. paläont. Abhandl., Suppl. I, 1907—1908, 419 S.). — 2. Vorläufige Mitteilung über einen neuen Phytosaurierschädel aus dem schwäbischen Keuper (Zentralbl. f. Mineral. usw. 1909, S 583—592). — 3. Über einen echten Rhynchocephalen aus der Trias von Elgin, Brachyrhinodon taylori (Neues Jahrbuch f. Mineral. usw. 1910, II, S. 29—62).

J. H. Mc Gregor: 1. The Relationships of the Phytosauria (Science 1904, 19, p. 254—255). — 2. The Phytosauria with Especial Reference to Mystriosuchus and Rhytidodon (Mem. Am. Mus. Nat. Hist. [1906] 1909, 9, p. 27—102).

H. F. Osborn: The Reptilian Subclasses Diapsida and Synapsida and the early History of the Diaptosauria (Mem. Am. Mus. Nat. Hist. 1903, 1, p. 451—507).

nur ein einziger von den vielen Zweigen des Reptilgeschlechts, die anderen Linien aber haben ihre glänzendste Entfaltung bereits in Jura und Kreide oder gar schon in Perm und Trias gehabt.

Unter den lebenden Reptilien nun steht zweifellos auf der niedrigsten Entwickelungsstufe die Tuatera, die Brückenechse, die nur noch auf einigen kleinen Inseln in der Plentybai der Nordinsel von Neuseeland lebt. Dieses äußerlich einer großen Eidechse gleichende Tier zeigt in seinem Körperbau auch Beziehungen nicht bloß zu den Eidechsen, Krokodilen, Schildkröten und Plesiosauriern, sondern auch zu den Stegocephalen, und so erklärt es sich sehr leicht, daß man geneigt war, in der durch sie vertretenen Ordnung der Rhynchocephalen die Stammform aller anderen Reptilien zu sehen, und das um so mehr, als zur gleichen Ordnung zu stellende Tiere nicht bloß in Jura-, sondern auch in Trias- und Permschichten gefunden wurden.

Diese Stellung als Stammformen der ganzen Reptilklasse und damit überhaupt aller höheren Wirbeltiere, hat man den Rhynchocephalen wieder nehmen müssen. Einmal hat sich herausgestellt, daß die älteren Fossilreste der Brückenechse doch nicht so nahe stehen, als man zuerst annahm. Die alte Ordnung der Rhynchocephalen, wie sie noch im Zittelschen Handbuche behandelt wird, hat man in mindestens sieben Linien spalten müssen. Dann aber hat man in Südafrika und Nordamerika in permischen Schichten andere Reptilien kennen gelernt, die den Rhynchocephalen als primitive Formen sehr starke Konkurrenz machen. Es sind dies die Tiere der alten Theromorphenordnung (Rdsch. 1908, XXIII, 569).

Indessen können auch diese nicht ohne weiteres als Stammformen aller Reptilien anerkannt werden. Sie stehen nur an der Wurzel der einen Hauptlinie, der Synapsiden (Rdsch. 1910, XXV, 240), die in der lebenden Fauna durch die Schildkröten vertreten sind, und an die sich auch die Säugetiere anschließen. Als die wirklichen Stammformen der gesamten Reptilklasse werden nach dem Vorgange von Oshorn die Cotylosaurier angesehen, so von Broili, Broom (5) und v. Huene (3). Zu ihnen gehören die Pareiasaurier Südafrikas und Nordamerikas und die nordischen Chelydosaurier, von denen Cope u. a. die Schildkröten herleiten möchten, und die hier schon früher eingehender beschrieben worden sind (Rdsch. 1908, XXIII, 571), ebenso wie die Therapsiden, die als typische Vertreter der Synapsiden sich nach der einen Richtung hin von ihnen abgezweigt haben. Jetzt möchten wir uns mit den Stammformen der zweiten Hauptlinie der Reptilien beschäftigen, deren Systematik neuerdings von Jaekel bearbeitet worden ist (Rdsch. 1910, XXV, 240). Dies sind eben die Rhynchocephalen, deren Kenntnis durch eine Reihe neuerer Funde nicht unbeträchtlich gefördert worden ist. Der Name Rhynchocephalen ist jetzt allerdings auf eine einzige der sieben Unterordnungen beschränkt worden, und man bezeichnet die ganze Ordnung meist mit Oshorn als Diaptosaurier, während Jaekel für sie den Namen Protorosaurier vorgeschlagen hat.

Die primitivste Gruppe unter diesen nun, die sich also unmittelbar an die Cotylosaurier anschließt, ist nach v. Huene und Jaekel die der eigentlichen Protorosaurier, von denen auch Broom (5) die meisten Diapsiden ableiten möchte mit Ausnahme der Procolophonier, Pelycosaurier und Proganosaurier. Tatsächlich kennen wir auch keinen Protorosaurier, der zu diesen Reptilgruppen direkt überführte. Diese stellen also wohl selbständige Linien dar, die zum mindesten sehr früh von den Protorosauriern sich abgezweigt haben, wenn sie nicht direkt aus Cotylosauriern entstanden sind. Dies wird besonders für die Pelycosaurier vermutet, die nach Brooms neuesten Untersuchungen (Rdsch. 1910, XXV, 307, 589) den südafrikanischen Therapsiden noch ziemlich nahe stehen. Von ihnen und den südafrikanischen Procolophoniern ist schon früher bei der Besprechung der Theromorphen die Rede gewesen (Rdsch. 1908, XXIII, 570), so daß wir hier nicht weiter auf sie einzugehen brauchen.

Großes Interesse bieten die Proganosaurier, die eine und zwar vielleicht die älteste Anpassung der Reptilien an das Leben im Wasser darstellen. Sie zeigen daher viel Ähnlichkeiten mit den jüngeren Wasserreptilien, wie den Sauropterygiern, z. B. in der außerordentlichen Verlängerung des Gesichtes, und einige Forscher, wie Seeley, Boulenger, Fürbringer, haben sogar diese jüngeren Formen direkt von ihnen ableiten wollen, doch, wie Osborn gezeigt hat, mit Unrecht. Wir haben es hier nur mit einer Parallelentwickelung infolge ähnlicher Lebensweise zu tun. Die Diaptosaurier stellen zusammen mit den südafrikanischen Therapsiden eine erste Verzweigung der Reptilklasse dar, in der diese den verschiedensten Lebensbedingungen sich anzupassen suchte. Von den Ordnungen einer zweiten Verzweigung, die aus einer einzigen der alten Gruppen hervorging, wurden diese älteren Formen im Laufe der Trias allmählich abgelöst. Im Jura herrschte diese zweite Anpassungswelle unbeschränkt, um am Ende der Kreide fast spurlos zu verschwinden, während die Säugetiere ihr Erbe antraten, zusammen mit der dritten Verbreitungswelle der Reptilien, der der Eidechsen und Schlangen. Osborn hat dies Verhalten der älteren und jüngeren Reptilfauna treffend mit den ähnlichen Beziehungen der alttertiären Urrauhtiere (Creodontier) zu den mittel- und jungtertiären echten Rauhtieren (Fissipedier) verglichen, welch letztere wahrscheinlich auch alle auf eine oder höchstens auf zwei Creodontierfamilien zurückgehen, während alle anderen ohne Nachkommen ausgestorben sind.

Die Proganosaurier besitzen aber auch ein geographisches Interesse; sie sind nämlich ganz streng auf Afrika und Südamerika beschränkt. In letzter Zeit sind unsere Kenntnisse über sie sehr bereichert worden. Während noch Zittel nur eine Art von Stereosternum aus dem Perm Südamerikas und eine von Mesosaurus aus gleichen Schichten Südafrikas kennt, ist jetzt eine zweite Art der letzteren Gattung auch in Brasilien gefunden worden, nebst zwei neuen

in Südafrika, und dazu kommen noch drei neue Gattungen aus letzterem Gebiete, alle hier zu den ältesten Reptilien gehörend. Diese geographischen Beziehungen sichern die Existenz eines südatlantischen Kontinentes während der Permzeit.

In ihrem Schädelbau gleichen sie sehr den Ichthyosauriern, so in Lage und Bau der Nasenbeine, der weit zurückliegenden Nasenöffnungen, dem Bau des Gaumens. In allen diesen Eigenschaften weichen sie dagegen wesentlich von den Protorosauriern und echten Rhynchocephalen ab, mit denen man sie früher vereinigte, während sie sich leicht von den Cotylosauriern herleiten lassen (v. Huene 3). Auch die Ichthyosaurier sind aber nicht direkt von ihnen herzuleiten, wenn sie nach v. Huene ihnen auch am nächsten stehen mögen.

Wir kehren nun zu den Protorosauriern zurück, auf die alle noch übrigen Diapsiden sich sicher zurückführen lassen. Zu ihnen gehören zunächst einige Formen aus dem Oberkarbon, die ältesten uns überhaupt fossil bekannten Reptilien, wenn auch nicht die wirklich ersten Reptilien, wie aus dem oben Ausgeführten hervorgeht. Es sind dies Sauravus costei aus Frankreich und Isodectes punctulatus aus Nordamerika. Die übrigen Protorosaurier zerfallen in zwei Familien, die Palaeohatteriden und die Protorosauriden. Die ersten finden sich ausschließlich in Europa vom unteren Perm bis zum Buntsandstein. Unter ihnen haben wir die Stammformen der Schuppenreptilien und der eigentlichen Rhynchocephalen zu sehen; erstere schließen sich an die beiden Gattungen Kadaliosaurus und Datheosaurus an. Kadaliosaurus erinnert besonders in der Ausbildung seines Oberarmes und Oberschenkels sowie der Fußwurzel an die Eidechsen. Datheosaurus ist eine noch nicht sehr lange bekannte Form, die 1904 im unteren Rotliegenden gefunden worden ist. Man kennt von diesem sehr langschwänzigen Reptile das ganze Skelett, doch ist es sehr schlecht erhalten, besonders der Schädel, bei dem sich nicht entscheiden läßt, ob er einem Cotylosaurier, Rhynchocephalen oder Lacertilier angehört. Schultergürtel und Becken erinnern an erstere, die Gliedmaßen an Kadaliosaurus (Huene 3).

Hiernach haben wir es bei dieser Gattung jedenfalls mit einem Bindegliede zwischen den Cotylosauriern und den Schuppenechsen zu tun. Ganz sicher stammen diese nicht von den echten Rhynchocephalen von der Art der Brückenechse ab, da diese in mancher Hinsicht spezialisierter und weniger primitiv sind als die primitiveren der noch jetzt lebenden Eidechsen, besonders als die Geckonen. Von den ältesten Schuppenechsen läßt v. Huene die Thalattosaurier sich abzweigen, mittel- und obertriassische Reptile des westlichen Nordamerika, die im Skelett und besonders in den Extremitäten dem Schwimmen angepaßt sind, und zwar lebten diese Tiere im Meere, wie aus ihrem Vorkommen hervorgeht. Äußerlich ähneln sie den Ichthyosauriern, ohne aber mit ihnen näher verwandt zu sein. Sie sind viel primitiver, was sich z. B. in ihrer Gaumenbezahnung zeigt. Dagegen haben sie sehr viele Züge mit den Rhynchocephalen gemeinsam, noch viel mehr aber mit den Lacertiliern, und besonders wichtig ist der Umstand, daß alle mit den ersten gemeinsamen Züge sich auch bei den letzteren finden. Hieraus ergibt sich die Zugehörigkeit der Thalattosaurier. Sie haben sich im Skelett rasch im höchsten Grade der schwimmenden Lebensweise angepaßt, und da sie sich im offenen Meere aufhielten, haben sie auch rasch an Körpergröße zugenommen. Ist diese Ansicht v. Huenes richtig, so ergibt sich die interessante Beziehung, daß der Stamm der Schuppenechsen zweimal in gleicher Weise ausgesprochene und vollkommen angepaßte Meerestiere entwickelt hat, in der Trias die Thalattosaurier und in der Kreide die Pythonomorphen oder Mosasaurier.

Der Stamm der Lacertilier ist ja sicher schon sehr alt, viel älter, als man dies noch vor kurzem annahm. Sie reichen bis in die Trias, ja wahrscheinlich sogar ins Perm zurück, indem sie auf dieselben Cotylosaurier hinweisen, aus denen man die Pelycosaurier herleiten muß, etwa auf die nordamerikanischen Pariotichiden oder ähnliche Formen. Die fossilen Reste der Lacertilier beginnen nach Broili (Rdsch. 1910, XXV, 46) mit Lysorophus im Perm Nordamerikas. Daran schließt sich in der mittleren Trias Südafrikas Paliguana (Broom, Rec. Alb. Mus. 1903, **1**, p. 1—3). Diese ist schon eine echte Eidechse, ausgezeichnet durch große Beweglichkeit des Unterkiefers. Dann kennen wir noch eine Gattung von unsicherer Stellung aus dem obersten Jura Europas und im übrigen nur Formen aus der Kreidezeit. In dieser zweigten nach der einen Seite die Maasechsen sich ab, nach der anderen die Schlangen, als deren Stammformen v. Huene die Dolichosauriden ansieht (3), kretazeische Eidechsen, in denen man früher geneigt war, die Vorläufer der Pythonomorphen zu sehen.

Wir kommen nun zu der nächsten Entwickelungslinie der Diapsiden, die sich an eine zweite Gattung der Palaeohatteriden anschließt, nämlich an die typische Gattung Palaeohatteria selbst, die sich im oberen Rotliegenden Deutschlands findet, und die man schon immer mit der Brückenechse (Sphenodon sive Hatteria) verglichen hat. Sie ist ein äußerst primitives Reptil, wie es sich im Bau der Wirbelkörper, in den unvollständigen Röhrenknochen, den plattenartig verbreiterten Knochen des Schulter- und Beckengürtels zeigt. Auch die Gaumenbezahnung ist noch vorhanden. Neben den Rhynchocephalen besitzen auch die Pelycosaurier Ähnlichkeiten mit dieser Gattung und gehen deshalb wahrscheinlich auf gleiche Urformen, etwa die Pariotichiden, zurück.

Die echten Rhynchocephalier haben sich hauptsächlich im europäischen Gebiete entwickelt, wo sie im Jura mit vier Familien vertreten sind, von denen eine nach Oshorn ausgesprochene Landtiere mit kurzem, breitem Schädel und kurzem Schwanze umfaßt (Homoeosauriden). Bei den ähnlich den Waranen halb im Wasser lebenden Sauranodontiden war der Schwanz lang, bei den ähnlich lebenden Pleurosauriden auch der Schädel, und die ganz im Wasser lebenden

Acrosaurideu endlich hatten auch noch Schwimmglieder, während die andereu Laufheine hesaßen. Neuerdiugs siud uusere Kenntuisse über die Rhynchocephalen nicht unbeträchtlich erweitert wordeu. Mau hat den zu den Acrosauriern zu stellenden Opisthias im Jura Nordamerikas gefunden (Gilmore, Proceed. U. S. Nat. Mus. 1909, **37**, p. 36), weiterhin auch einige Triasgattungen, Palacrodon in Südafrika (Broom 2), in Europa Polysphenodon (Jaekel) und nach Brachyrhinodon (v. Huene 3) wie die vorige im Keuper, Eifelosaurus (Jaekel, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft 1904, S. 92) sogar im Buntsaudstein. Diese Funde der letzten Jahre hahen uns wieder einmal gezeigt, wie vorsichtig wir in der Deutung uegativer paläoutologischer Befuude seiu müssen. Noch 1903 konute man mit voller Berechtigung annehmen, daß die Rhynchocephalen auf Europa und in ihrer uns bekannteu Aushildung auf deu Jura heschräukt seien. Die fünf neuen Gattungen, die zu den acht alten hinzugekommeu sind, zeigen, daß sie nicht nur schon in der Trias typisch eutwickelt waren, sondern auch eiue weitere Verbreitung hesaßen und nicht bloß Afrika, sondern sogar Nordamerika erreicht hatten, wo man sie am wenigsten zu finden erwartet hätte. Nehmen wir dazu das Vorkommen der Brückenechse auf Neuseeland, so seheu wir, daß die Rhynchocephaleu im Mesozoikum eine fast weltweite Verbreitung besaßen. Höchstens in Südamerika könnte man ihr Vorhandensein in Zweifel ziehen, von dessen Landtierwelt wir ja aus Trias und Jura uichts kennen. Die vou den Geologeu nach Neumayrs Vorgange angenommene Landverhindung mit Afrika freilich läßt auch hier die Existenz vou Rhynchocephalen wahrscheinlicher sein.

Au diese schließen sich nun noch ein paar Seitenzweige an. Als ältester kommen die Rhynchosaurier in Frage, an der Küste lehende uud wahrscheiulich Muscheln fressende Reptilien der oheren Trias, die in gewissen Beziehungeu eine Parallele zu den Schildkröten darstellen (Oshorn). Im Gegensatze zu allen primitiven Reptilien habeu sie eine einzige, in der Mitte liegende Nasenöffnung. Von den europäischen Gattungen ist Rhyuchosaurus am primitivsten, der in der Gaumeubildung eine ganz überraschende Ähnlichkeit mit den primitivsten Parasuchiern besitzt. Spezialisierter ist Hyperodapeton, der auch in Indien vorkommt; am höchsten steht Stenometopon. Dazu kommt vielleicht noch Howesia aus Südafrika (Broom 4), der sich etwa wie Rhynchosaurus verhält, aber durch den Besitz zweier getrennter Nasenlöcher und andere Bezahnung von den Rhynchosauriern abweicht. v. Huene (3) sieht darum in ihr eine selhständige Abzweigung von den Rhynchocephalen. Das Vorhandensein von Pflasterzähnen kann nichts für die Zugehörigkeit zu den Rhynchosauriern beweisen, da dies nicht ein anatomisches, soudern ein physiologisches Merkmal ist, das sich auch bei ganz fern stehendeu Reptilgruppen findet, so hei dem im Wasser lebenden Pelycosaurier Edapthosaurus und bei den europäischen Placodontiern, die wahrscheinlich den Plesiosauriern oder auch den Schildkröten nahe stehen.

Eine bedeutend jüugere Ahzweigung stellen die Choristoderen oder Champsosaurier dar, die ausschließlich der obersten Kreide und dem uutersten Eozän Nordamerikas uud Europas angehören. Diese „Krokodilechsen“ waren amphibische Tiere von gavialähnlicher Gestalt, also mit sehr langschnauzigem Schädel. Auch sonst sind die Tiere hoch spezialisiert, wenn sie auch in einigen Teilen, z. B. im Atlas, sich primitive Eigenschaften bewahrt hahen. Nur zwei Gattungen gehören iu diese Gruppe, Champsosaurus mit ueun Arteu iu Nordamerika, von denen allerdings drei vielleicht einzuziehen sind, und Simoedosaurus mit vier Arten aus dem europäischen Eozän (Brown).

Nuu hleiht uns uoch die letzte Entwickelungslinie zu betrachten, die sich zu der größten Bedeutung emporgeschwuugen hat. Sie wird durch die Protorosauriden eingeleitet, die zweite Familie der primitivsten Unterordnung der Diaptosaurier, die wieder vorwiegend iu Europa in Perm und Untertrias lebte, au die aher auch eine madagassische Form angeschlosseu wird. Diese Tiere erreichten bis 1,5 m Länge und zeigen im Bau des Schädels, der Wirbel, der Glieder und des Beckens Ähulichkeiten mit den ältesten Dinosauriern (Osborn).

Hieran schließen sich nun alle übrigen Diapsiden an, die Krokodile, Dinosaurier, Pterosaurier und Vögel, also gerade die formenreichsten Gruppen. Diesem Zweige kommt eine viel höhere Bedeutung zu als dem der Rhynchocephalen, die „nur ein eiuziger düuner uud kaum verzweigter, wenn auch lang aufgeschossener Ast in dem mannigfaltigen und reichlichen Gezweige des Reptilstammes“ sind, und die man deshalb „nicht mehr für alle generellen Züge bei älteren Reptilieu verantwortlich machen“ darf (v. Huene 3).

Das Bindeglied zwischeu den Protorosauriern und den höheren Reptilien, den Hyperosauriern Jaekels, bildeu die Parasuchier, eben darum eine Gruppe von großem systematischen und phylogenetischen Interesse. Sie zerfalleu iu zwei Gruppen: die primitivereu Pseudosuchier oder Aëtosaurier waren kleine Reptilieu der Trias von Europa und Nordamerika, von eidechseuartiger Gestalt, aher durch eiue Hautpanzerung mit hornigen Schilden charakterisiert. Auf ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den folgenden und zu den Dinosauriern hat zuerst Marsh hingewiesen. Zu ihnen gehören die Aëtosauriden mit der „Adlerechse“ aus dem Stuhensandsteiu Württemhergs uehst drei anderen Gattuugen, und die Ornithosuchiden, die man früher zu deu Dinosauriern stellte, endlich die Proterosuchiden, die die primitivsten Formen umfassen, darunter auch den afrikanischeu Proterosuchus aus der Mitteltrias (Broom 1).

Den Parasuchiern im eugereu Sinne deu Phytosauriern hat McGregor eine eingehende Untersuchung gewidmet. Diese waren nach Größe, Gestalt, der verlängerten Schuauze und dem Hautpanzer durchaus gavialähnlich, und nur die weit uach hinten gerückten Nasenlöcher hieten einen auffälligen Unterschied. Bei genauerer Untersuchung stellen sich aher doch noch weitere Unterschiede heraus, die es un-

möglich machen, die echten Krokodile von den Phytosauriern herzuleiten. Tatsächlich hat v. Huene (1 u. 2) auch die Krokodile nur als ihren Parallelzweig angesehen, der mit ihnen aus den Pseudosuchiern entsproß. Das gleiche gilt dann auch von den übrigen Hypcrosauriern.

Die Phytosaurier sind mit ihrer Hauptgattung Phytosaurus oder Belodon in zahlreichen Arten in Europa und Nordamerika, mit einer auch in Indien vertreten; dazu kommen je drei weitere Gattungen in den beiden ersten Erdteilen, sowie Erythrosuchus aus Südafrika (Broom 3), alle der oberen Trias angehörend.

Von den höheren Reptilordnungen sind die Krokodile in manchem weniger spezialisiert als die Phytosaurier, und haben sich jedenfalls ziemlich früh abgezweigt. McGregor glaubt übrigens, daß die ältesten Krokodile kurzschnauzig gewesen seien, trotzdem die meisten mesozoischen Krokodile, Mesosuchier, langschnauzig waren. Die Dinosaurier sieht er für polyphyletisch an. Den Phytosauriern am nächsten stehen die Theropoden, besonders nach dem Bau von Schädel und Wirbeln, während die Sauropoden ihnen mehr in den Gliedmaßen ähneln. Sicher ist, daß Phytosaurier, Krokodile und fleischfressende Dinosaurier aus den gleichen permischen oder frühtriassischen Grundformen entstanden sind, die im ganzen rhynchocephalenartigen Habitus besaßen; nach v. Huene bezeichnen diese Entwickelungslinie von oben nach unten etwa die primitiven Pseudosuchier, Erpetosuchus (Keuper) und Proterosuchus (Muschelkalk) und der Protorosaurier Aphelosaurus (Perm). Über den Anschluß der Pterosaurier und Vögel endlich läßt sich noch nichts Genaueres sagen, sie zeigen aber, wie mit den Dinosauriern, so auch mit den Parasuchiern manche Ähnlichkeit und gehören jedenfalls derselben Entwickelungslinie an.

Wir sehen, daß nach unseren jetzigen Kenntnissen die Gabelung der Reptilien ziemlich früh erfolgt ist. Bei den Synapsiden haben sich nicht bloß die Therapsiden schon im Perm verzweigt, sondern auch die Schildkröten und die Säugetiere reichen jedenfalls so weit zurück. Dazu kommen die Cotylosaurier und bei den Diapsiden die Linien der Procolophonier, Pelycosaurier, Mesosaurier, Ichthyosaurier, Lepidosaurier, Rhynchocephalen und Parasuchier, so daß wir um diese Zeit die Reptilklasse schon in mindestens elf Hauptlinien gespalten finden. Eine zweite Spaltung fand dann wahrscheinlich am Anfange der Trias statt, die hauptsächlich den Parasuchierast betraf und hier zur Bildung von fünf Zweigen, den Phytosauriern, Krokodilen, Dinosauriern, Pterosauriern und Vögeln führte, den Ordnungen der zweiten Glanzzeit der Reptilien. Gleichzeitig fand die Bildung der Thalattosaurier und Rhynchosaurier statt, aus dem Lepidosaurier- und dem Rhynchocephalenaste. Beide spalteten sich von neuem in der dritten Entwickelungsperiode der Reptilien in der Kreide unter Bildung der Maasechsen und Schlangen bzw. der Champsosaurier.

Heinrich Löwy und **Gotthelf Leimbach**: Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. (Physikalische Zeitschrift 1910, **11.** Jahrg., S. 697—705.)

Während bis vor kurzem die geologischen Methoden die einzigen waren, um Aufschluß über die Konstitution des Erdinnern zu gewinnen, wobei man sich hauptsächlich auf Analogieschlüsse stützen mußte, ist durch das Aufblühen der Seismologie eine direkte Methode geschaffen worden, die vor allem die elastische Beschaffenheit des Erdkörpers erkennen läßt. Die vorliegende Arbeit gibt auf ganz anderer Grundlage den Weg an, die Ergebnisse der Seismik durch Erforschung der elektrischen Eigenschaften des Erdinnern zu ergänzen. Diese Methode stützt sich auf die Tatsache, daß elektrische Wellen trockenes Erdreich und Gestein ohne erhebliche Schwächung passieren. Eingelagerte Metallmassen werden sich durch die Reflexion oder Absorption der elektrischen Wellen nachweisen lassen.

Die Verff. unterscheiden dementsprechend die „Reflexionsmethode“ und die „Absorptionsmethode“. Bei der ersten wird an einem bestimmten Punkte A (Fig. 1) eine

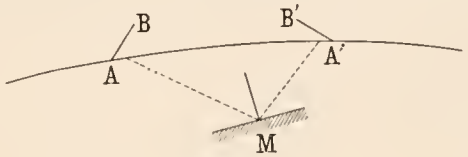


Fig. 1.

schräg gegen die Erdoberfläche gerichtete Sendeantenne $A\,B$ aufgestellt; die von ihr ausgehenden elektrischen Wellen werden an einem Medium M, dessen elektrische Leitfähigkeit oder Dielektrizitätskonstante von der der Umgebung wesentlich verschieden ist, reflektiert und gelangen an einen bestimmten Punkt, der mit dem Empfangsapparat $A'\,B'$ aufzusuchen ist. Ändert man bei konstanter Richtung des Senders den Winkel des Empfängers, so durchläuft die Empfangswirkung zwei Maxima, von denen das eine wesentlich von den direkten Wellen, das andere wesentlich von den reflektierten Wellen herrührt.

Die Verff. konnten bei Vorversuchen in der Schwimmhalle des Göttinger Stadtbadehauses nachweisen, daß für bestimmte Lagen des Senders diese Maxima sehr deutlich ausgeprägt sind.

Diese Reflexionsmethode ist indes nur bis zu Tiefen von etwa 1000 m brauchbar.

Bei der Absorptionsmethode kommen Bohrlöcher von etwa 300 m Tiefe zur Anwendung, in welche die Antennendrähte versenkt werden. Werden elektrische Wellen, die vom Sender S ausgehen (Fig. 2), von dem Empfänger E_1

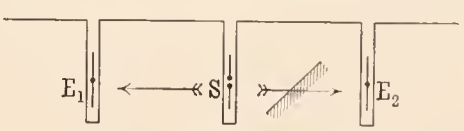


Fig. 2.

angezeigt, aber nicht auch von dem gleich weit entfernten Empfänger E_2, so besagt dies, daß im Strahlenweg von S nach E_2 elektrisch leitfähige Massen eingelagert sind, die teils durch Reflexion, teils durch Absorption den Durchgang der Wellen verhindern.

Die beträchtliche Tiefe der Bohrlöcher ist erforderlich, um symmetrische Antennen von etwa 100 m darin unterzubringen und um die Mittelebene des Senders in möglichst trockenes Gebiet zu verlegen. Die Tiefen, die man aber hiermit erforschen kann, sind viel größer, da infolge der Erdkrümmung die elektrischen Wellen bei Distanzen von 300 km 1000 m Tiefe passieren.

Daß diese Methode sich bisher der Beachtung entzogen hat, liegt nach Ansicht der Verff. hauptsächlich daran, daß die Absorption der elektrischen Wellen im

Erdboden im allgemeinen überschätzt wird. Der von Zenneck angegebene Wert der Leitfähigkeit von 10^4 gilt für Boden, welcher der obersten Schicht der Erdoberfläche entnommen ist, der niemals jenen Grad von Trockenheit besitzt wie tiefer gelegene Schichten desselben Materials. Besonders geringe Leitfähigkeiten sind in den Tropen auch für die obersten Bodenschichten zu erwarten.

Jedenfalls zeigt die Rechnung, daß Distanzen, wie sie für die Reflexionsmethode erforderlich sind, ohne weiteres überwunden werden können. Bei der Absorptionsmethode handelt es sich zwar um größere Entfernungen (300 km und mehr), aber dafür kommen hier nur tiefer gelegene Schichten in Betracht, deren Leitvermögen dem viel kleineren des Quarz, Kalkspat, Glimmer usw. in der Größenordnung von 10^{-3} gleichzusetzen ist, für welches praktisch gar keine Absorption stattfindet. Dieses geringe Leitvermögen bedingt aber auch, daß die große geologische Mannigfaltigkeit des Erdinnern für die elektrischen Methoden keine Schwierigkeit bedeutet, denn selbst die größten Differenzen in diesen Gesteinsarten bringen noch keinen genügenden Unterschied im Leitvermögen mit sich, um nachweisbare Reflexionen der elektrischen Wellen hervorzurufen. — Die Verff. haben nun zunächst Versuche über die Fortpflanzung der elektrischen Wellen durch Gestein angestellt, die die Grundlagen für die praktischen Anwendungen bilden sollen.

Die ersten diesbezüglichen Versuche im Rammelsberg bei Goslar verliefen vollständig negativ, was wahrscheinlich von der großen Feuchtigkeit, die daselbst überall herrscht, herrühren dürfte. Dagegen ergaben Versuche im Kalisalzwerk „Hercynia“ bei Vienenburg eine einwandfreie Feststellung der Fortpflanzung elektrischer Wellen im Gestein (Anhydrit und Steinsalz). Eine genaue Messung der Absorption konnte nicht durchgeführt werden, doch wurde jedenfalls nachgewiesen, daß sie sehr gering ist.

Damit ist die Brauchbarkeit dieser Methode für praktische Zwecke, insbesondere für das Aufsuchen von Grundwasser, sichergestellt.

Ob die elektrischen Wellen auch geeignet wären, die Wiechertsche Theorie über den Erdkern zu prüfen, ist eine offene Frage, da man nicht weiß, ob bei den großen im Erdinnern herrschenden Drucken nicht die Leitfähigkeit des Gesteins so groß geworden ist, daß die elektrischen Wellen völlig absorbiert werden.

Zum Schlusse verweisen die Verff. noch darauf, daß diese Methode auch auf das Grundproblem der Relativitätstheorie führt, das Problem der physikalischen Gleichzeitigkeit. Da elektrische Wellen an der Erdoberfläche sich nahezu mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, so würde ihr Eintreffen in zwei vom Sender gleich weit entfernten Punkten nach der Einsteinschen Theorie zwei gleiche Zeitmomente markieren. Meitner.

J. J. Lonsdale: Über die Ionisation durch fallende Quecksilbertropfen. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 464–474.)

Die Untersuchungen über die durch zerstäubende Flüssigkeiten hervorgerufene Ionisation haben gezeigt, daß die hierbei entstehenden Ionen sich mit sehr kleinen Geschwindigkeiten bewegen, die von wenigen Millimetern bis zu 0,001 mm pro Sekunde und Volt Potentialgefälle variieren. Es ergab sich daher die Frage, ob diese geringen Geschwindigkeiten von der Kondensation des Wasserdampfes an den Ionen herrührt, oder ob diese Ionen vielleicht überhaupt von anderer Natur sind als die etwa durch Röntgenstrahlen erzeugten. Zur Klarstellung dieses Punktes hat Herr Lonsdale die Ionisation durch herabtropfendes Quecksilber untersucht, da in diesem Falle die Kondensation nur gering ist.

Das Quecksilber tropfte gegen eine Eisenplatte und die hierbei erzeugten Ionen wurden durch einen Luftstrom durch zwei voneinander isolierte Messingzylinder hindurchgetrieben. Jeder Zylinder hatte eine koaxiale Elektrode, die nach Bedarf mit einem Dolezalekschen Elektrometer verbunden werden konnte. Zunächst wurde geprüft, ob das Quecksilber selbst beim Fallen durch die Luft eine elektrische Ladung annimmt. Die Versuche ergaben keinen sicheren Nachweis einer solchen Ladung.

Die Untersuchung der erzeugten positiven Ionen ergab ein Sättigungspotential von 85 Volt. Mit steigender Spannung wuchs nämlich zunächst die Anzahl der in das Meßgefäß gelangenden positiven Ionen und blieb dann von 85 bis 150 Volt konstant. Daraus berechnet sich die Geschwindigkeit der langsamsten positiven Ionen zu 0,013 cm pro Volt/cm. Die gleiche Untersuchung an negativen Ionen ergab das Sättigungspotential von etwa 300 Volt, das einer Beweglichkeit von 0,004 cm entspricht. Die Größe der Ionisationsströme für positive bzw. negative Ionen zeigt, daß unter den hier eingehaltenen Bedingungen viel mehr positive als negative Ionen erzeugt werden.

Tropfte das Quecksilber statt auf Eisen auf Platin, so betrug der positive Ionisationsstrom nur $^1/_4$ des im ersten Falle erhaltenen, der negative war kaum meßbar. Wenn Quecksilber auf Quecksilber tropfte, so war der positive Strom sehr klein, oft unmeßbar; der negative Strom war stärker. Wurde eine Glasplatte verwendet, so zeigten die Resultate große Unregelmäßigkeiten, offenbar weil sich die Glasplatte elektrisch auflud. Wurde die Glasplatte aber nach einmaligem Gebrauch erhitzt und so entladen, und dann abermals verwendet, so stimmten die Resultate ziemlich gut überein und ergaben einen positiven Strom von der gleichen Größenordnung wie für Platin. Diese Resultate sind um so interessanter, als frühere Versuche anderer Forscher eine derartige Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Auffangeplatte — zumindest für benetzende Flüssigkeiten — nicht ergeben hatten.

Merkwürdige Unregelmäßigkeiten zeigten die positiven Ströme in ihrer Abhängigkeit vom Potential an den Elektroden. Der Strom stieg, wie schon oben erwähnt, zunächst mit wachsender Potentialdifferenz, blieb dann zwischen 100 und 150 Volt konstant, stieg aber dann bei weiterer Steigerung der Spannung abermals an und erreichte bei 300 Volt seinen höchsten Wert, den er über den ganzen ferneren Bereich (bis 600 Volt) beibehielt. Der Verf. meint, daß sich diese Erscheinung am besten durch die Annahme erklären läßt, daß neutrale „Dublets“ vorhanden seien, die durch das hohe elektrische Feld oder eine andere Ursache zum Zerfallen gebracht worden und so den weiteren Anstieg des positiven Stromes nach der ersten Sättigung bedingen. Ähnliche Beobachtungen wurden auch an den Sättigungskurven der Ionen beobachtet, die durch Erhitzen von Aluminiumphosphat, bzw. Kalk erzeugt wurden. Die negativen Ionen zeigten diese Unregelmäßigkeiten nicht. Meitner.

A. Byk und H. Borck: Photoelektrische Versuche mit Anthracen. (Verhandlungen der Physikal. Gesellschaft 1910, Jahrg. 12, S. 621–651.)

Herr Byk hatte gelegentlich einer theoretischen Deutung der Versuche über die Photopolymerisation des Anthracens dem photoelektrischen Effekt eine Rolle bei dieser Reaktion zugeschrieben und sich hierbei auf Versuche von Pochettino über den Photoeffekt bei Anthracen (Rdsch. 1907, XXII, 22) berufen. Pochettino hatte Anthracen, welches sich auf einem zur Erde abgeleiteten Kupferteller befand, durch eine metallische Netzelektrode hindurch mit dem Licht einer Bogenlampe bestrahlt. Die Netzelektrode war positiv geladen und leitend mit einem Elektroskop verbunden. Bei Belichtung trat ein schneller Abfall der Ladung ein, die so gedeutet wurde, daß das Anthracen Elektronen ausseude, also photoelektrischen Effekt zeige. Da Pochettino nicht untersuchte, ob die beobachtete Erscheinung nicht etwa durch einen Photoeffekt am Kupferteller selbst bedingt sei, haben die Verff. die Versuche wiederholt und nach

verschiedenen Richtungen hin erweitert. Es war dies um so notwendiger, als die einzige einwandfreie Untersuchung des Photoeffekts an Anthracen von Stark an dampfförmigem Anthracen ausgeführt worden ist (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 633), bei welcher aber der Nachweis, daß die photoelektrische Empfindlichkeit dem Dampfe, nicht aber der Elektrode zukomme, nur auf indirekte Weise geführt werden konnte.

Die Verff. haben sich einer Versuchsanordnung bedient, die sich im Prinzip eng an die von Pochettino benutzte anschloß. Sie stellten zunächst zweierlei fest, erstens, daß blankes Kupfer einen deutlichen Photoeffekt zeigt, zweitens, daß das Anthracen unter gewissen Umständen, beispielsweise beim Pulverisieren in einem Achatmörser, von vornherein stark positiv geladen ist. Will man daher den eventuellen Photoeffekt an Anthracen selbst nachweisen, so geschieht dies am besten durch Beobachtung seiner Ladung. Denn eine negative Ladung muß infolge des Photoeffekts während der Belichtung vermindert, eine positive erhöht werden. Die negative Ladung läßt sich leicht durch Reiben der Substanz im Glasmörser erzielen. Versuche mit derartig negativ geladenem Anthracen ergaben, daß, während im Dunkeln die Abnahme des negativ geladenen Elektroskops 12,3 Volt in 19 Stunden betrug, bei Belichtung die negative Ladung des Anthracens innerhalb weniger Minuten um 26,5 Volt abnahm. Die Versuche wurden so lange fortgesetzt, bis die Ladung des Anthracens infolge der fortwährenden Abgabe von negativer Elektrizität ausgesprochen positiv war. Die Fähigkeit, sich bei Belichtung positiv aufzuladen, die charakteristisch für den Photoeffekt ist, war damit für Anthracen erwiesen.

Die Verff. stellten dann noch sehr eingehende Versuche mit Anthracenlösungen an, durch die alle anderen Erklärungsmöglichkeiten für die positive Selbstaufladung des Anthracens ausgeschlossen wurden. Damit scheint die photoelektrische Empfindlichkeit des Anthracens gegenüber allen Bedenken, die namentlich durch den Umstand hervorgerufen werden, daß Anthracen ein guter Isolator ist, sichergestellt.

Dann aber gewinnt auch die eingangs erwähnte theoretische Deutung der Photopolymerisation des Anthracens an Wahrscheinlichkeit, derzufolge die primäre Wirkung des Lichtes auf Anthracen in einer Aufspaltung von Elektronen oder jedenfalls in einer Zerlegung des neutralen Moleküls in zwei entgegengesetzt geladene Teile besteht. Meitner.

A. L. Bernoulli: Zur Frage des Hörvermögens der Fische. (Pflügers Archiv für die ges. Physiologie 1910, Bd. **134**, S. 633—644.)

Die vielbehandelte Frage, ob die Fische hören können, ist von Kreidl (1892) und von Körner (1905) auf Grund ihrer Versuche verneint worden. Andererseits hat Zenneck unter Benutzung einer ins Wasser getauchten elektrischen Glocke, deren Klöppel in ihrem Innern eingeschlossen war, positive Resultate erhalten; beim Läuten der Glocke ergriffen alle in ihrer Nähe befindlichen Fische die Flucht (1903). Doch ist gegenüber der Schlußfolgerung, daß die Fische auf den Schall der Glocke reagiert haben, schon von F. Bezold darauf hingewiesen worden, daß nach Zennecks eigenen Angaben der Schall der Glocke durch einen im Wasser untergetauchten Beobachter noch in 50 m Entfernung deutlich gehört wurde, während die Fische nur bis maximal 8 m Entfernung der Glocke reagierten. Danach liegt die Annahme nahe, daß nicht Schallwellen, sondern mechanische Schwingungen von verhältnismäßig großer Amplitude die Fluchtreflexe bewirkten.

Herr Bernoulli pflichtet auf Grund eigener Versuche der Ansicht Bezolds bei. Er faßt die von Zenneck beobachteten Reaktionen als taktile Reizungen durch mechanische Wasserwellen von der Frequenz des Klöppels der benutzten elektrischen Klingel auf. Auch Verf. bediente sich bei seinen Versuchen einer elektrischen Klingel, verwendete aber besondere Sorgfalt darauf, daß sie absolut fest aufgestellt wurde, was in den Versuchen Zennecks nicht der Fall gewesen war. Außerdem experimentierte er nicht wie sein Vorgänger im Aquarium, sondern im Fluß (Königsache bei Berchtesgaden) und im See (Königssee).

In keinem einzigen Falle konnte Verf. eine Reaktion seiner Versuchstiere (Forelle, Aal, Zander) beobachten, und er schließt deswegen in Übereinstimmung mit Kreidl und Körner, daß den Fischen kein Hörvermögen zukommt. Dasselbe Ergebnis hatte eine frühere Versuchsreihe des Verf., bei der der Schall von schrillen Pfeifen mittels eines Schallrohres in das Wasser geleitet wurde.

Kreidl hatte gefunden, daß seine Versuchstiere (Goldfische) auf starkes Händeklatschen und auf das Abfeuern eines Revolvers reagierten. Bei starkem Händeklatschen ist aber, wie Herr Bernoulli ausführt, die mechanische Erschütterung des Zimmerbodens und damit des Aquariums unvermeidlich; ebenso beim Abfeuern des Revolvers durch den Rückstoß und dessen Übertragung durch den Beobachter auf den Fußboden. Martenson glaubte allerdings, einen Fall nachgewiesen zu haben, in dem Fische auf den Schall eines in größerer Entfernung abgefeuerten Schusses reagierten; doch hat schon Körner auf das Unwahrscheinliche der Schlußfolgerung Martensons hingewiesen. Die von Herrn Bernoulli am Königssee angestellten Beobachtungen, zu denen die von den Schiffern zur Hervorrufung des Echos (in 2 km Entfernung) abgegebenen Pistolenschüsse Gelegenheit gaben, zeigten, daß die Fische (Zander) unter diesen Umständen, wo eine mechanische Übertragung des Rückstoßes ausgeschlossen war, niemals auf den Knall reagierten. F. M.

K. Zijlstra: Kohlensäuretransport in Blättern. (Diss. Groningen 1909. 128 S.)

Moll hatte 1877 gezeigt, daß Stärkebildung in den Pflanzen nur durch die Kohlensäure der Luft zustande gebracht werden kann, während die mit dem Wasser aus dem Boden in die Blätter geführte Kohlensäure diese Bildung nicht bewirken könne. Herr Zijlstra zeigte an den von Moll benutzten Objekten, daß ein in kohlensäurefreiem Raum befindlicher Blattteil selbst dann keine Stärke bildet, wenn angrenzende Teile von Kohlensäure umgeben sind und reichlich Stärke bilden.

Ein in gleicher Weise angestellter Versuch mit Dahliablättern zeigte aber ein abweichendes Resultat: auch in der von Kohlensäureatmosphäre frei gehaltenen Spitze bildete sich etwas Stärke. Da dieses Resultat aber auch bei diesen (und verschiedenen anderen Blättern) nur dann eintrat, wenn wenigstens einem Teil des Blattes CO_2 zur Verfügung stand, so schien offenbar aus diesem Teil ein Transport von CO_2 stattzufinden, und dies, wie sich zeigte, nur aus den den abgeschlossenen unmittelbar angrenzenden Zonen. Die Breite dieser Zonen, also der Transportweg, war sehr verschieden; er betrug bei Eichhornia, Pontederia, Encomis über 3 cm, bei Triticum wenigstens $2^1/_2$ cm, bei Acorns $1^1/_4$ cm, bei Dahlia $^1/_2$ cm, bei anderen Blättern noch weniger. Verf. führt diese Differenzen zurück auf die verschiedene anatomische Struktur der Blätter: In netzadrigen Blättern (aus deren ausschließlicher Benutzung sich Molls abweichende Resultate dann erklären würden) sind an der Spitze keine Interzellularräume vorhanden; hier soll die Transportstrecke abhängig sein von der Ausdehnung der (sehr kleinen) von den Nerven eingeschlossenen Areale. In Blättern wie solchen von Hordeum u. a. sind zwar längslaufende Interzellularen vorhanden, doch sind sie zu eng, um einen weiteren Kohlensäuretransport zu gestatten. Dagegen war der Transport sehr viel leichter in den Blättern von Eichhornia, Pontederia und Encormis, bei denen geräumige, miteinander kommunizierende Interzellularen von der Basis zur Spitze verlaufen.

Hier sei noch kurz die Versuchsanordnung zur Behandlung des Blattes in teils kohlensäurefreien, teils kohlensäurehaltigen Räumen im wesentlichen angedeutet:

Auf den Boden einer größeren Petrischale wurde eine kleinere festgekleht uud zur Erzielung kohlensäurefreier Atmosphäre mit Kalilauge gefüllt. Von außen wurde diese kleinere Schale von Quecksilber umgehen, in das eine den kohleusäurefreien Raum abgrenzende Glasglocke tauchte. Der Stiel des Blattes tauchte in einen außerhalb beider Schalen stehenden Wasserbehälter; die Basis bog sich über den Rand der größeren Schale hinweg unter das Quecksilber, das also die Blattmitte bedeckte, während die Spitze in den kohlensäurefreien Raum hineinragte. — Wo nun bei Herrn Zijlstras Versuchen die Transportstrecke kleiner war als die von Quecksilber bedeckte Mittelzone des hetreffenden Blattes, da konnte es sich (wie auch entsprechend angestellte Kontrollversuche bewiesen) nicht um aus der Blatthasis kommende Kohlensäure handeln, sondern nur um Atmungskohlensäure, die von dem mit Quecksilher bedeckten Teil beiderseits zu den belichteten Partien diffundierte und hier zur Assimilation verwendet wurde.

Übrigens kann nach Herrn Zijlstra auch bei Blättern wie Eichhornia u. a. der Transport nur dann sich über 3 cm erstrecken, wenn der transportierende Teil die Kohlensäure nicht reduziereu kauu, und wenn die Epidermis dieses Teils für Kohlensäure undurchlässig gemacht ist, d. h. also nur nnter künstlichen Bedingungen. G. T.

Literarisches.

Heinrich Weber: Encyklopädie der elemeutaren Algehra und Analysis. Dritte Auflage. XX und 532 S. Mit 40 Figuren im Text. gr. 8°. (Leipzig 1909, B. G. Teubner.)

Auch unter dem Titel:

Heinrich Weber und **Josef Wellstein:** Encyklopädie der Elementar-Mathematik. Ein Handhnch für Lehrer und Studierende. In drei Bänden. Erster Band. Elementare Algebra uud Analysis.

Die erste, 1903 erschienene Auflage dieses Buches ist vom Ref. in Rdsch. 1904, XIX, 580 bis 581 angezeigt worden. Eine Besprechung der zweiten Auflage hat nicht stattgefnnden, weil kein Rezensionsexemplar von der Verlagshnchhaudluug überreicht worden war. Die Vergleichung der gegenwärtigen Anflage mit der ersten zeigt eine Steigerung des Umfangs von 447 auf 531 Seiten, der Paragraphenzahl vou 133 auf 152. Die Einteilung in drei Bücher: Grundlagen der Arithmetik, Algebra, Analysis, ist beibehalteu; ebenso sind die 26 Abschuitte mit ihren Titeln ungeändert geblieben, und nur ein 27. Abschnitt: Funktion, Differentiale uud Integrale ist hinzugekommen.

Die Hauptänderuugen sind schon in der zweiten Auflage vorgenommeu worden; sie betreffen voruehmlich zwei Punkte. Erstens hat der Verf. die laut gewordenen Wünsche nach Berücksichtigung der Geschichte der Mathematik zu befriedigen versucht. Um nicht zu viel zu tun und um sich auch nicht auf die trockene Aufzählung vou Büchertiteln und Jahreszahlen zu beschräuken, hat er einzelne Teile der Mathematik, die von einem allgemeineren Interesse sind, etwas eingehender hehandelt, ohne jedoch eine Vollständigkeit zu erstreben; er hat gewissermaßen kleine historische Skizzen aus der Geschichte der Mathematik gegeben. Diese am Schlusse einiger Abschnitte in besonderen Paragraphen hinzugefügten Skizzen hetreffen: Geschichtliches über Zahlen und Ziffern (Abschnitt I), Euklid, Diophant, Fermat als Zahlentheoretiker (Abschnitt III), Geschichtliches über Irrationalzahlen (Abschnitt IV), Historisches über die Logarithmen (Abschnitt VI), Historisches zur Algebra (Abschnitt XIX).

Die zweite bedeutsame Änderung ist die Vermehruug des Werkes um den 27. Abschnitt, der die Elemente der Infinitesimalrechuung hehandelt. Hier wird in strengerer Behandlung, als dies in den meisteu bezüglichen Schriften der letzten Jahre geschieht, und in weiser Beschränkung auf das Notweudigste so viel von der Differential- und Integralrechnung mitgeteilt, wie zur Befriedigung der neuerdings erhobenen Ansprüche auf unseren Mittelschulen bei der jetzigen Stundenverteilung zu bewältigen ist; der gehotene Stoff reicht völlig aus zur Lösung der auf dieser Stufe zu erledigenden Aufgaben.

Die zur Anzeige vorliegende dritte Auflage bietet als Neuerung die Umgestaltung und Erweiterung des ersten Abschnittes, der nun den Titel führt: Elemeutare Mengenlehre, natürliche Zahlen. Die Vorrede sagt darüber: „Die dritte Auflage dieses ersten Bandes hietet mir die willkommene Gelegenheit, in die einleitenden Artikel über den Zahlbegriff die Anschauungen einzuarbeiten, die sich mir seit der ersten Auflage als die befriedigeudsten erwiesen hahen, und die ich in meinem Aufsatz über elementare Meugenlehre in dem Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und in dem Nachtrag zu dem dritten Bande angedeutet habe. Man muß darauf verzichten, den Zahlbegriff durch rein logische Hilfsmittel sozusagen aus dem Nichts zu schaffen, sondern mnß sich auf die alltäglichsten Erfahrungen an kleinen Mengen stützen und sich begnügen, die einfachsten Begriffe der Zahlenlehre, die daraus abgeleitet siud, herauszuschälen. So wird das Unendliche als abgeschlosseuer Begriff ganz vermieden und tritt erst au viel späterer Stelle als Grenzhegriff auf."

Die rasche Folge der Auflageu beweist, daß das Werk trotz der Einwände, die vou vielen Seiten gegen die Auswahl des Stoffes und seine Behandlung erhoben sind, sich rasch eingebürgert hat und in den zunächst beteiligten Krcisen der Oberlehrer eifrig benutzt wird. Das entspricht dem Wunsche, den Ref. für die an sich ausgezeichuete Schrift bei der Anzeige der ersten Auflage ausgesprochen hat. Es ist erfreulich, daß die strenge Behandlung der elementaren Arithmetik und Algebra, die überall den Zusammenhang mit den höheren Teilen der Wissenschaft klarzulegen bestimmt ist, den Beifall derer gefunden hat, die der Jugend die ersten mathematischen Begriffe zu übermitteln hahen. Dadurch wird der Abstand, der für viele zwischen der Mathematik auf den Mittelschulen und der auf den Hochschulen oft recht fühlbar war, allmählich ganz verschwindeu.

Für die nächste Auflage möchte der Ref. dem geschätzten Herrn Verf. noch einiges zur geneigten Berücksichtignng ans Herz legen. Die Liste der auf S. 16 angeführten Werke über Geschichte der Mathematik könnte noch durch einige weitere Titel vergrößert werden. Wir erwähnen: S. Günther, Geschichte der Mathematik. I. Teil. Von den ältesten Zeiten bis Cartesius. (Leipzig 1908, Göschen.) Allman, Greek Geometry from Thales to Euclid. (Duhlin, 1889 Hodges, Figgis & Co.) Max Simon, Geschichte der Mathematik im Altertnm in Verhindung mit antiker Kulturgeschichte. (Berlin 1909, Cassirer.) Genannt werden könnte auch die kurze Darstelluug von A. Sturm in der Sammlung Göscheu uud das allerdings mit manchen Fehlern behaftete Werk von W. W. Rouse Ball. — Die Bemerkung, daß der IV. Band von Cantors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik „auch einen Abschnitt über Geschichte der Mathematik enthält", wirkt befremdlich, wenn nicht hinzugefügt wird, daß dieser Abschnitt eine Übersicht über die Geschichtswerke über Mathematik innerhalb des behandelten Zeitraumes vou 1759 bis 1799 gibt.

Bei den Ausgahen der griechischen Mathematiker empfiehlt es sich vielleicht, die mit vortrefflichen kritischen, philologischen und historischen Angaben versehenen englischen Übersetzungen des Diophant (1885), des Apollonius (1897), besonders aher des Euklid (1908) von Heath anzuführen. Die dreibäudige Ausgabe des Euklid von zusammen über 1400 Seiten Großoktav sollte in jeder Lehrerhihliothek einer höheren Schule vorhanden sein.

Wenn Winkelberechnungen mit siebenstelligen Tafeln ausgeführt werden, sind nicht nur die Zehntel der Sekunden zu berücksichtigen, sondern auch die Hundertstel. Dies ist S. 305 bei der numerischen Berechnung der Wurzeln einer kubischen Gleichung nicht geschehen. Ebenso hat eine kleine Unachtsamkeit bei dem Aufschlagen des siebenstelligen Logarithmus einer Zahl auf S. 335 es verschuldet, daß der in der letzten Zeile der tabellarischen Rechnung angenommene Wurzelwert der Gleichung als zu groß erklärt wird. Da eine auf mehr Stellen durchgeführte Rechnung statt der Zahl 1,518512 den Wert 1,51851213 liefert, ist der erstere Wert im Gegenteil zu klein, wie eine vorsichtige Behandlung des erwähnten Logarithmus auch ergibt.

Es möge dem Ref. gestattet sein, eine ihn selbst betreffende Anmerkung (S. 311) zu ergänzen. Herr Weber hat dort die Güte gehabt, die als Programmbeilage der Luisenstädtischen Oberrealschule (1885) vom Unterzeichneten veröffentlichte Sammlung geometrischer Aufgaben zur numerischen Auflösung von Gleichungen höherer Grade anerkennend zu zitieren. Diese Veröffentlichung ist eine Fortsetzung der Sammlung in dem Büchelchen: „Geometrische Aufgaben zu den kubischen Gleichungen nebst einem Anhange mit Aufgaben über biquadratische Gleichungen“ (Berlin 1877); es ist jetzt vergriffen. Der Zweck, den ich damit verfolgte, ist vielleicht für manche Mathematiker noch heute nicht ohne Interesse; im Vorwort sagte ich: „Die eingehende Untersuchung solcher kubischen Gleichungen hat außer dem Nutzen, den die folgerichtige Entwickelung einer geschlossenen Gedankenreihe mit sich bringt, auch noch andere Vorteile für die Entwickelung der mathematischen Erkenntnis; sie zeigt nämlich an einfachen Beispielen den Gang mehrwertiger Funktionen und führt allmählich in die Betrachtung derselben ein.“

Im übrigen wiederholt Ref. den Wunsch, daß die vorliegende neue Auflage ebenso eifrig studiert werden möge wie ihre Vorgängerinnen. E. Lampe.

Herbert Freundlich: Kapillarchemie. Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. 591 S. (Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.) Preis 17,50 ℳ.

Nachdem die Blütezeit der Ionentheorie vorüber ist und die chemische Statik und Dynamik schon längst reiche Früchte bei den Anwendungen auf verschiedenen Gebieten gebracht hat, ist es nicht zu verkennen, daß die physikalische Chemie zurzeit unvergleichbar mehr unter der Ägide der Kolloidprobleme steht als je. Verschiedene Wissenszweige, theoretisches Interesse und vor allem pragmatische Gründe fordern mit Notwendigkeit auf, die Charakteristika des kolloidalen Zustandes so gründlich wie möglich zu ermitteln. Schon beginnt die Biostatik und besonders die Biodynamik die Rolle der Kolloide ebenso einzusehen, wie die verschiedenen Zweige der technischen Künste und Industrien. Und an der Hand der Fortschritte der experimentellen Kolloidchemie kommt es auch den Forschern auf den Nachbargebieten immer mehr zum Bewußtsein, daß die disperse Natur, eben das Kolloidale, charakterisiert durch die ungeheuer entwickelte Grenzfläche, die das Kolloid von der anderen Phase trennt und an der eine besondere Energie zutage tritt, für verschiedene Phänomene verantwortlich zu machen sei.

Dieser Gesichtspunkt war insofern naheliegend, als schon in einfachen heterogenen Gebilden, die sich nur ihrem Grade nach von kolloidalen Systemen unterscheiden, die Rolle der Oberflächengröße bei verschiedenen Reaktionen mit aller Entschiedenheit hervortritt. Diese Erkenntnis schuf die theoretischen Grundlagen für die physikalisch-chemische Auffassung der Kolloidchemie und das sie umfassende weitere Gebiet der Kapillarchemie oder genauer der Grenzflächenchemie.

Es ist aber eine sehr oft zu beobachtende Tatsache, daß man beim Auftauchen eines neuen Gesichtspunktes, in dem man instinktiv wesentliche Wichtigkeit vermutet, seine Tragweite überschätzt. Bis vor kurzem hat man z. B. die Rolle der Grenzflächenerscheinungen gar nicht berücksichtigt: man hat gesucht, alles entweder auf rein chemische oder auf osmotische Vorgänge zurückzuführen. Als man aber die Bedeutung der Kapillarchemie zu erkennen begann, hat man ihre Tragweite überschätzt. Der unkritische Drang nach Einheitlichkeit, der so oft Einseitigkeit bedingt, ist auch hier zur Geltung gekommen.

Herr Freundlich aber gehört zu denjenigen Forschern, die zu allererst die wirkliche Rolle der Grenzflächenerscheinungen eingesehen und ihre Konsequenzen als theoretische Wegweiser benutzt haben. Und im vorliegenden Buche, dessen erster Teil die einfachen heterogenen Systeme der Kapillarchemie, und dessen zweiter Teil die an sich schon komplizierten dispersen Systeme behandelt, hat er in klarer und kritischer Weise die Kapillarerscheinungen präzisiert. Nicht nur das sicher erworbene Material der Kapillarchemie ist hier gesammelt, sondern auch an der Hand der ausführlichen theoretischen Auseinandersetzungen analysiert worden und weitere Ausblicke in fernere Gebiete geschaffen.

Das Charakterisieren der Erscheinungen, die im allgemeinen an einer Trennungsfläche einerseits einer flüssigen, andererseits einer gasförmigen Phase zutage treten, bildet den Inhalt des ersten Kapitels, wobei zuerst diejenigen zweiphasigen Systeme behandelt sind, die aus einem Bestandteile bestehen — also die einfachsten hierher gehörigen Gebilde; später folgen Systeme, die aus zwei Bestandteilen zusammengesetzt sind. Verf. fängt an mit Besprechung der hier fundamentalen Größen — der Oberflächenenergie und Oberflächenspannung, beschäftigt sich mit der Rolle, die die Oberflächenspannung, in der Theorie des flüssigen Zustandes spielt, wobei er darauf hinweist, daß die Laplacesche Theorie der Flüssigkeiten, die meist ausreichend die physikalischen Erscheinungen wiedergibt, in manchen wichtigen Fällen doch versagt, und daß die Kapillarerscheinungen besser auf Grund der van der Waalsschen Theorie der Flüssigkeit zu übersehen sind. Die nächsten Abschnitte bringen die verschiedenen Methoden zur Messung der Oberflächenspannung, zeigen, wie gut die Oberflächenspannung des Wassers definiert ist, wie groß die Oberflächenspannung verschiedener reiner Flüssigkeiten in ihrem eigenen Dampfe ist, und ihre Abhängigkeit von der Temperatur — in Beziehung zu thermodynamischen Konsequenzen, von Druck, Kompressibilität, chemischer Zusammensetzung, Dampfdruck und anderen verwandten Größen. Sodann geht Verf. über zur Heraushebung derjenigen Verhältnisse, die mit der Oberflächenspannung an Lösungen verbunden sind. Da es sich hier darum handeln kann, daß in der flüssigen Phase ein zweiter Stoff gelöst ist, wie auch darum, daß im Gasraum mehr als ein Stoff vorhanden ist, so wird jeder von diesen Fällen vom Verf. für sich behandelt. Die Eigentümlichkeiten, die hier zutage treten, läßt Herr Freundlich an der Hand des im Kern von W. Gibbs herrührenden, thermodynamisch begründeten Adsorptionsgesetzes übersehen, weist aber zugleich auf die Voraussetzungen hin, die in der Ableitung dieses Gesetzes, das bis jetzt nur qualitativ bewiesen ist, steckt. Ein reiches Tatsachenmaterial über statische und dynamische Oberflächenspannung in Lösungen, über den Einfluß der Temperatur, über Beziehungen der Oberflächenspannung von Lösungen zu Dielektrizitätskonstanten, Kompressibilität, über Oberflächenzähigkeit und -festigkeit, über Adsorptionsgeschwindigkeit in Lösungen, endlich über Adsorption in Gasen und dgl. wird hier zur Schau gebracht.

Das zweite Kapitel umfaßt die Trennungsfläche fest-gasförmig. Nachdem Verf. die Beobachtungen angeführt, die für das Vorhandensein einer zwar bis jetzt noch nicht mit Sicherheit gemessenen Oberflächenspannung fest-gasförmig sprechen, analysiert er die wichtigsten

Arbeitsmethoden und Resultate über die Adsorption von Gasen an verschiedenen festen Oberflächen, über die Abhängigkeit der Adsorption von der Temperatur, über Adsorptionswärme und -geschwindigkeit, über die Aufnahme von Gasen durch Metalle und endlich über die unmittelbaren und sehr mannigfaltigen mittelbaren Einflüsse der Adsorption bei verschiedenen chemischen Vorgängen.

Die Erscheinungen an der Trennungsfläche flüssig-flüssig, die sehr weitgehend den an der Grenzfläche flüssig-gasförmig gleichen, sind Gegenstand des dritten Kapitels; und die wohlbekannten, sehr ausführlich vom Verf. selbst an amorphen Stoffen studierten Erscheinungen an der Trennungsfläche fest-flüssig, die sehr weitgehend denjenigen an der Grenzfläche fest-gasförmig gleichen, sind Gegenstand des vierten Kapitels. Ein ungeheures, in glänzender Weise geordnetes Material über kapillarelektrische Phänomene füllt das fünfte Kapitel aus. Mit der Beschreibung der allgemeinen Eigenschaften der Grenzflächenschichten in dem sechsten Kapitel schließt Verf. den ersten Teil des vorliegenden Buches. Und die Erscheinungen, die in dem ersten Teil dieses Buches geschildert sind, können einigermaßen als einfache Modelle angesehen werden für die komplizierten Vorgänge, die in dispersen Systemen, mit denen sich der zweite Teil beschäftigt, sich abspielen. Daher möge eine Hinweisung auf die Einteilung des zweiten Teiles genügen: I. Disperse Systeme mit der Trennungsfläche flüssig-gasförmig. II. Disperse Systeme mit der Trennungsfläche fest-gasförmig. III. Disperse Systeme mit den Trennungsflächen flüssig-flüssig und fest-flüssig. a) Systeme mit flüssigem Dispersionsmittel: 1. Suspensionskolloide, 2. Emulsionskolloide. b) Systeme mit festem Dispersionsmittel. Ein Überblick über die Bedeutung der Kapillarchemie für technische und physiologische Fragen schließt das ganze Werk.

Ein Stück gründlich durchdachter Arbeit liegt hier vor uns, die sicherlich von wesentlichem Werte für das Gebiet der Kapillarchemie sein wird. Jeder Jünger der Kolloidwissenschaften, sei er Chemiker, Physiker oder Biologe, wird hier eine Fülle von reichen, ernsten Anregungen und Belehrungen erhalten und Probleme, von denen es auf jeder Seite wimmelt, kennen lernen, die noch ihrer Lösung harren. Hilary Lachs.

R. Geigel: Licht und Farbe. (Bücher der Naturwissenschaft, 5. Band.) 199 S. mit 4 bunten Tafeln und 75 Zeichnungen im Text. Geh. 0,60 ℳ. (Leipzig 1910, Ph. Reclam jun.)

Dieser 5. Band der von Prof. Güntber herausgegebenen „Bücher der Naturwisseuschaft“ giht einen guten orientierenden Überblick über die wichtigsten optischen Erscheinungen und deren Deutung. Der reiche Inhalt und die klare Darstellungsweise dürften allgemein gebildete Kreise, an die sich das Buch wendet, völlig befriedigen. -k-

---

W. Nagel: Handbuch der Physiologie des Menschen. Ergänzungshand. VII u. 183 S. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit dem vorliegenden Ergänzungsband schließt das Handbuch der Physiologie von Nagel endgültig ab. Es enthält den Abschnitt Blut und Lymphe (Boruttau), der aus äußeren Gründen an dieser Stelle aufgenommen werden mußte, dann einen Abschnitt über entoptische Erscheinungen (Weiss), ferner einige Zusätze und Nachträge, so zum Kapitel „Innere Sekretion“ (Boruttau). Ein Sachregister für alle vier Bände ist dem Ergänzungsband angeschlossen.

So wünschenswert ein schnelleres Abschließen des Werkes auch gewesen wäre, müssen wir jetzt mit Befriedigung die glückliche Vollendung des Ganzen zur Anzeige bringen. Auf Einzelheiten in einem solchen groß angelegten Sammelwerk einzugehen, ist natürlich nicht möglich; auch kann uns erst eine intensivere Benutzung des Handbuches zu einem maßgebenden Urteil führen. Soweit es sich aber auch bei einer oberflächlicheren Betrachtung beurteilen läßt, können wir in dem Werk, dem tüchtige Forscher ihre beste Kraft gewidmet haben, eine sehr wertvolle Bereicherung unserer physiologischen Literatur erblicken, und auch der Verlag tat alles, um dem gediegenen Text zu einer würdigen Ausstattung zu verhelfen. P. R.

Neuere botanische Schulbücher.

1. **W. Heering:** Leitfaden für den naturgeschichtlichen Unterricht. Teil I. Für die unteren Klassen. (Berlin 1910, Weidmannsche Buchhandlung.)
2. **K. Kräpelin:** Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. 7. Auflage. (Leipzig 1908, Teubner.)
3. **Kraß und Landois:** Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Siebente unter besonderer Berücksichtigung der Biologie verbesserte Auflage. (Freiburg 1907, Herder.)
4. **Dieselben:** Das Pflanzenreich in Wort und Bild. 12. Auflage. (Freiburg 1910, Herder.)
5. **Loews** Pflanzenkunde. Neu bearbeitet von F. Pfuhl. Teil I. (Breslau 1910, Hirt.)
6. **Schmeil:** Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers. 19. Auflage. (Leipzig 1908, Quelle u. Meyer.)
7. **K. Smalian:** Grundzüge der Pflanzenkunde. 2. Auflage. (Leipzig 1908, Freytag.)
8. **Derselbe:** Leitfaden der Pflanzenkunde. In 5 Teilen (Sexta bis Obertertia). (Leipzig 1910, Freytag.)
9. **A. Voigt:** Lehrbuch der Pflanzenkunde. Teil III. Anfangsgründe der Pflanzengeographie. (Hannover und Leipzig 1908, Hahnsche Buchhandlung.)
10. **Derselbe:** Die Pflanzengeographie in den botanischen Schulbüchern. Zweite Geleitschrift zum Lehrbuch der Pflanzenkunde. (Ebenda 1908.)

Es ist ein buntes Bild, das die hier angeführten Proben der neueren botanischen Schulbuchliteratur bieten. Die systematischen Lehrbücher der guten alten Zeit, wie die von Leunis und Seubert, die zu einer möglichst großen Formenkenntnis verhelfen wollten und neben systematischen Aufzählungen vorwiegend morphologische Erläuterungen geben, sind eigentlich nur noch durch die Bücher von Kraß und Landois vertreten, und auch hier nicht in der alten Form. Wegen ihres reichen Inhalts und der zahlreichen und klaren Holzschnitte sind die Lehrbücher beliebt und namentlich in Westdeutschland verbreitet. Die neuen Auflagen sind etwas modernisiert, sowohl der Ausstattung nach — es sind bunte Tafeln beigegeben — wie dem Text nach, in den jetzt im Anschluß an Kerners Pflanzenleben Bemerkungen über den Schutz gegen Selbstbestäubung oder den Schutz des Blütenstaubes gegen Regen und ähnliches eingefügt sind. Etwas kümmerlich ist die Berücksichtigung der vegetativen Biologie. Die Bemerkung S. 80, „es sei in den parallelgeschichteten Zellenlagen begründet, daß die saftigen Krautteile der Dickblätter auch bei strengem Froste nicht erfrieren“, hat der Ref. nicht verstanden.

Methodische Leitfäden sind der von Loew und zum Teil der von Kräpelin. Loews Pflanzenkunde hat eigentlich nicht den Erfolg gehabt, den das Werk dieses in der biologischen Literatur sehr bewanderten Verf. verdiente. Es mag daran schuld sein, daß viele Lehrer sich der Einführung methodischer Leitfäden, die sie an eine bestimmte Auswahl von Pflanzen binden, grundsätzlich widersetzen. Die neue, von Herrn Pfuhl besorgte Ausgabe zeigt neben einer durchgängigen stilistischen Verbesserung eine bedeutende Vermehrung der Pflanzenarten. Ich bezweifle, daß die Auswahl der neuen Arten (Spinat, Hanf, Convolvulus tricolor, Weizen) für das Pensum der unteren Klassen viel Beifall finden wird. Auch gegen manche Zusätze würde Loew wohl bei seinen Lebzeiten Widerspruch erhoben haben. Daß z. B. der Buch-

weizen auf trockenem, sandigem Boden fortkommt, erklärt sich nach Herru Pfuhl daraus, „daß die Blattspreite an ihrem Grunde zwei meist spitze Enden besitzt; denn von diesen Enden tropft Tau oder Regen schneller ab. So kommt das Wasser der Wurzel zugute, um so mehr als die Wurzel sich im Wirkungsbereich der abtropfenden Blätter hält (Träufelspitzen der Blattspreiten)". Wohin mag das Wasser wohl tropfen, wenn man die beiden Träufelspitzen abschneidet?

Für die schwierige Frage des botanischen Anfangsunterrichts hatte Loew dadurch eine Anregung zu geben versucht, daß er einen Abschnitt über Lebensbilder aus der einheimischen Pflanzenwelt voranstellte. Er dachte sich, der Lehrer sollte im Anschluß an Ausflüge manche dem Kinde auffällige Eigenschaften der Bäume besprechen und daran einige morphologische, vielleicht auch physiologische (Keimung, Schmarotzer) Begriffe entwickeln. Sein Plan hat nicht das rechte Verständnis gefunden; so hat er ihn später aufgegeben. In der neuen Bearbeitung ist der Abschnitt zwar erhalten, er steht aber am Schluß und wird wohl noch weniger Verwendung finden als früher.

Herr Kräpelin stellt für den Anfangsunterricht einen Abschnitt über die Organe der Pflanzen voran. Es soll dort „die Morphologie der vegetativen Organe, erläutert durch die Mannigfaltigkeit der Funktion, zur Besprechung kommen, um zunächst einmal durch eine solche zusammenhängende Übersicht einfachster Formgestaltungen beim Schüler volle Klarheit über die überhaupt mögliche Verschiedenheit dieser Organe zu schaffen". Ähnliches hat wohl, wenn auch in bescheidenerer Form, Loew im Sinne gehabt. Bei Kräpelin folgen dann für die späteren Jahre systematische Kurse, in denen namentlich der Blütenbau behandelt wird.

Die Umarbeitung des verbreiteten Wossidloschen Leitfadens durch W. Heering, deren erster Teil jetzt vorliegt, geht auch von einer Umgestaltung des Anfangsunterrichts aus. Mit Rücksicht darauf, daß jetzt der biologische Unterricht in den Oberklassen einen wirklichen Abschluß erhalte, könne jetzt — so führt Herr Heering aus — von der Läufung des Lehrstoffs in den Unterklassen, in dem bisher über das Verständnis der Schüler hinausgehende biologische und systematische Fragen behandelt werden sollten, abgesehen werden. „Der Begriff des Systems", heißt es in der Einführung, „kann dem Schüler nicht vorsichtig genug beigebracht werden, wie es ja auch die Lehrpläne vorschreiben. Die Kenntnis des Systems soll sich eigentlich ganz von selbst ergeben. Ich habe daher die Pflanzen und die Tiere nicht in systematischer Reihenfolge besprochen, sondern nach Lebensgemeinschaften geordnet, um erst, nachdem genügendes Anschauungsmaterial vorliegt, zu einer Vergleichung und Gruppierung nach Familien zu schreiten."

Man wird sich mit diesem Gedanken, der ja dem Loewschen ähnlich ist, durchaus befreunden können; aber Herr Heering geht in der Verwerfung der systematischen Einheiten doch etwas zu weit. Er ist der seltsamen Meinung, „daß der Schüler am leichtesten zum Familienbegriff kommt, während der Gattungsbegriff viel schwerer zu fassen ist". Welche Schwierigkeit will der Sextaner darin finden, daß der Wolf und der Fuchs und verschiedene Anemonen zur selben Gattung gehören? Daß er den „Begriff" Gattung genau faßt, kann man von ihm allerdings nicht verlangen, denn der ist bei jedem Systematiker und jeder Gattung anders. Die Begründung der höheren systematischen Einheiten, schon mancher Familien, wie der Ranunculaceen, ist allerdings in den unteren Klassen schwierig. Aber es ist doch die Frage, ob die von Herrn Heering empfohlenen biologischen Einheiten besser sind. Manche davon, wie die Zierpflanzen, sind überhaupt keine Einheiten biologischer Art. Die anderen seiner „Lebensgemeinschaften" sind Formationen im Sinne der neueren Pflanzengeographie, und ihre Erklärung stößt in den unteren Klassen vielleicht auf noch größere Schwierigkeiten als die der systematischen Einheiten.

Unter dem Titel „Anfangsgründe der Pflanzengeographie" legt Herr Voigt den 3. Teil seines Lehrbuches vor (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 294), das aber für den Unterricht in den oberen Klassen, etwa in Obersekunda, bestimmt ist. Es ist ein Buch von 400 Seiten, das eine sehr lesbare Darstellung, vielfach im Anschluß an das bekannte Werk von Schimper, der gesamten Pflanzengeographie enthält.

Daß es allerdings in den Schulen viel Verwendung finden wird, ist kaum zu erwarten. Wenn schon die eine Disziplin der Botanik ein solches Buch dem Unterricht zugrunde legen will, dann haben Anatomie und Physiologie und Kryptogamenkunde dasselbe Recht darauf, von den anderen Wissenschaften, die auch auf den biologischen Unterricht Anspruch haben, gar nicht zu reden. Und der Einwand, daß gerade die Pflanzengeographie einen besonderen Vorzug verdiene, ist wenig stichhaltig. Sie setzt nun einmal floristische Kenntnisse voraus. Die Schilderungen des Herrn Voigt sind keineswegs langweilig geschrieben; sie werden aber für jeden reizlos sein, der die aufgezählten Pflanzen nicht kennt. Wer mit unseren höheren Schulen vertraut ist, weiß, daß man die Anforderungen an die Pflanzenkenntnis der Schüler in den oberen Klassen nicht tief genug stellen kann.

Wie früher legt der Verf. auch diesem Buch eine Broschüre bei, die sich mit der Kritik einiger verbreiteter Schulbücher beschäftigt. Er bekämpft darin, was man nur billigen kann, die bei der biologischen Betrachtungsweise hervortretende Neigung, um jeden Preis allem, was beschrieben wird, eine funktionelle Deutung zu geben. Dabei nähert er sich allerdings wiederum dem Standpunkt der idealistischen Morphologie. Es kommt ihm weniger auf den Vergleich der Organe an, als auf ihre Definition. So z. B. wirft er einem Autor die bekannte Erklärung der Zwiebel als „eines verkürzten unterirdischen Sprosses mit fleischigen Blättern" vor und fügt hinzu, daß es auch Zwiebeln mit einem Blatt und anderen Abweichungen gebe. Der Autor wird sich damit verteidigen, daß die Definition, die an sich willkürlich sei, an die am häufigsten vorkommende Küchenzwiebel anknüpfen könne. Denn die Mannigfaltigkeit der Formen ist selbst in einer Gattung (z. B. Allium) so groß, daß z. B. Pax in seiner Morphologie eine bestimmte Definition vermeidet, und nur feststellt, daß Zwiebeln und Knollen durch alle Übergänge verbunden sind.

Berechtigt sind einige Ausführungen, die sich auf Schmeils Lehrbuch beziehen. „Der Aronstab", heißt es dort, „hat der Lage seiner Wurzeln entsprechend eine zentripetale Wasserleitung." Herr Voigt bemerkt dazu, daß die Wurzeln im Gegenteil, soweit sie nicht als Zugwurzeln dienen, annähernd wagerecht wachsen. Also stimmt jene Darstellung nicht. Aus Kerners „Pflanzenleben" hat Herr Schmeil ferner die Königskerze übernommen, die bei einem starken Regen das Wasser fürsorglich den Wurzeln zuleitet. Das betreffende Kapitel im „Pflanzenleben" kann als Beispiel dafür gelten, wie durch eine geschickte Darstellung auch die unglücklichste Idee plausibel gemacht werden kann. Denn ganz abgesehen davon, daß bei einem starken Regen eine Zuleitung gar nicht nötig ist, werden doch unter den großen Blättern oft Gräser und andere Pflanzen ihre Wurzeln haben, und außerdem bewirken die kapillaren Kräfte im Boden, wie die Erfahrung zeigt, eine ziemlich gleichmäßige Ausbreitung des Wassers. Trotzdem wird die triefende Königskerze nicht so bald aus den Schulbüchern verschwinden.

Eine ähnliche Tendenz, wie Schmeil, wenn auch gemäßigter, verfolgen die Grundzüge der Pflanzenkunde von Smalian. Sie liegen jetzt in zweiter Auflage vor; außerdem in einer Parallelausgabe nach Jahreskursen, die neue bunte Tafeln von großer Schönheit enthält. Vielleicht werden auch die Textabbildungen, deren Schatten-

verteilung oft mißlungen ist, später durch bessere ersetzt. Man könnte gegen die fleißige selbständige Arbeit anführen, daß im Text bisweilen zu viel und zu verschiedenes gebracht wird. Im Teil für Sexta z. B. heißt es bei der Kartoffel, sie habe beinahe verlernt, sich durch Samen zu vermehren, erzeuge aber merkwürdigerweise oft zum Überfluß noch Blüten. Tatsächlich aber gibt es normal blühende und fruchtende Rassen, wie ja auch die neuen Sorten fast nur durch Bastardierung gewonnen werden. Warum bei Kulturpflanzen, die nicht auf die Samenbildung gezüchtet werden, unfruchtbare Rassen auftreten, ist schwer zu sagen; in Sexta läßt es sich wohl nicht erörtern.

Nicht ohne Interesse ist die Behandlung der Pilze und Algen in diesen Schulbüchern. Hohe Anforderungen kann man hier schon deshalb nicht stellen, weil auch die Wissenschaft auf diesen Gebieten noch in Gärung begriffen ist und die Berichterstattung selbst in den Lehrbüchern für Hochschulen keineswegs allen Fortschritten in befriedigender Weise folgt. Immerhin ist es auffällig, wenn Herr Kräpelin erzählt, daß die Hefe sich am besten an die Mucorineen anschließe, und daß geschlechtliche Fortpflanzung bei ihr unbekannt sei. Die Beziehung zu den Mucorineen ist seit 25 Jahren aufgegeben, und die Sexualität seit 1901 bekannt. Es ist auch gerade kein moderner Standpunkt, wenn Herr Schmeil angibt, daß die Schleimpilze die niedersten aller Pflanzen seien und einen deutlichen Übergang zu den Tieren bilden. Sie sind weder niedrig noch Pflanzen, sondern ein hochentwickelter, eigenartiger Stamm, der wahrscheinlich von irgend einer Gruppe der Rhizopoden ausgegangen ist und es sogar von allen Protozoen allein bis zur Anpassung an das Luftleben und zu einer gewissen Vielzelligkeit gebracht hat. Wenn sie zum Zweck der Sporenausstreuung Konvergenzerscheinungen mit den Pilzen zeigen und Elateren wie die Lebermoose entwickeln, so ist das zwar ein Beweis für ihre hohe Differenzierung, aber keiner für die Verwandtschaft mit Pflanzen. Denn es wird niemandem einfallen, die Fledermäuse wegen ihrer Flugeinrichtungen als Übergangsformen zwischen Vögeln und Säugetieren zu bezeichnen. E. J.

A. Mayer: Die Spiegelreflexkamera. Ihr Wesen und ihre Konstruktion, nebst Ratschlägen für die Auswahl und praktische Verwendung, sowie tabellarische Übersicht und Liste der Patente und Gebrauchsmuster. (Encyklopädie der Photographie. Heft 71.) Mit 48 Textabbildungen. 78 S. Preis 2,40 ℳ. (Halle a. S. 1910, W. Knapp.)

Bei der Spiegelreflexkamera zeichnet das Objektiv das Bild auf einen schräg in die Kamera eingesetzten Spiegel. Der Spiegel wirft das Bild nach oben auf die horizontal gelagerte Mattscheibe, so daß hier ein aufrechtes, aber seitenverkehrtes Bild in derselben Größe und Schärfe sich zeigt, wie es bei der Aufnahme auf der Platte entsteht. Kurz vor der Belichtung wird der Spiegel in die Höhe geschnellt und so dicht an die Mattscheibe gelegt, daß kein Licht in die Kamera eindringen kann. Vor dem gewöhnlichen photographischen Apparat bietet die Reflexkamera den großen Vorteil, die Bilder bis zum Augenblick der Aufnahme kontrollieren zu können; unbequem und nachteilig ist dagegen, daß der Apparat in der Regel sehr tief gehalten werden muß, da man das Mattscheibenbild nur durch eine über die Mattscheibe gesetzte, das Seitenlicht abhaltende hohe Haube betrachten kann.

In der vorliegenden Monographie bespricht der Verf. an der Hand zahlreicher Abbildungen die allgemeinen Gesichtspunkte und die Eigenschaften der einzelnen Teile, welche bei der Konstruktion dieser Kameraart zu berücksichtigen sind, sowie die verschiedenen im Handel befindlichen Konstruktionstypen. Beigefügt ist der Abhandlung ein Verzeichnis der über die Spiegelreflexapparate vorliegenden Patente mit kurzer Charakterisierung der Patentansprüche. Den Freunden der Photographie ist die kleine Schrift zur Beachtung zu empfehlen. Krüger.

Friedrich Dannemann: Aus der Werkstatt großer Forscher. Dritte Auflage des ersten Bandes des „Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften". (Leipzig 1908, W. Engelmann.) Preis geheftet 6 ℳ, geb. 7 ℳ.

Es war ein glücklicher Gedanke des Verf., in der 3. Auflage dieses ersten Bandes seines „Grundrisses einer Geschichte der Naturwissenschaften" ausschließlich eine Anzahl markantester Abschnitte aus den hervorragendsten Werken der gesamten naturwissenschaftlichen Literatur zu sammeln. Dadurch ist der Charakter, der Stil des Buches so einheitlich wie nur möglich geworden. Jeder Abschnitt bringt andere Erkenntnisse, die mit der Zeit fundamental für verschiedene Wissenszweige geworden sind; aber die Ursprünglichkeit und Klarheit verrät in allem die schöpferische Kraft, den tiefen Instinkt der genannten hahnbrechenden Forscher — und dies eben schafft die Einheitlichkeit des Werkes.

Wir entnehmen aus den schlichten Blättern, wie die Gedanken und Beobachtungen von Aristoteles grundlegend für die Zoologie geworden sind, wie teils auf Aristoteles' Wegen fußend, teils von diesen abweichend Swammerdam die Insekten in Klassen zergliedert, Trembleys die Polypen als tierische Organismen erkennt, Darwin die Entstehung der Korallenineln erklärt, Pasteur nachweist, daß auch die niedrigsten Organismen aus Keimen und nicht durch Urzeugung entstehen, und wie das Protoplasma von E. Brücke als Grundlage des organischen Lebens erkannt worden ist. Ebenso entnehmen wir, wie die Astronomie, Chemie, Physiologie und Botanik sich entwickelt haben, und welche Wege durch die Statik Archimedes' über die Dynamik Galileis und Newtons zu den glänzenden Untersuchungen von Volta, Carnot, Kirchhoff, Bunsen, Faraday und Hertz geführt haben.

Es ist nicht zu übersehen, welchen Nutzen die Lektüre der Klassiker der Naturwissenschaften bringen kann: jeder nachdenkende Leser wird aber jedenfalls unwillkürlich das entnehmen, was für Förderung seines wissenschaftlichen Geistes am meisten wertvoll ist, und wird das in der Wissenschaft Gewordene aus ihren Zickzackwegen verstehen lernen. Hilary Lachs.

H. Bachmann: Eine Studienreise nach Grönland. 72 S., 29 Abb. (Luzern 1910, E. Haag). Preis 3 Fr.

Das vorliegende Buch schildert die Eindrücke einer im Jahre 1908 nach Grönland unternommenen Reise und gibt ein recht anschauliches, durch gute Abbildungen illustriertes Bild von Land und Leuten dieses Randgebietes der menschlichen Siedelungen. Nach einem Überblick über die Geschichte Grönlands folgt eine Schilderung der Reise selbst, die Herrn Bachmann nach Godthab, Egedesminde und bis Godhavn führte. Im Anschluß daran folgen allgemeinere Kapitel über das Wetter, über Vegetationsbilder und Tierwelt Grönlands, besonders über den Eskimohund, sowie über die Eskimo und ihre Verkehrsverhältnisse. Besonders eingehend sind die Vegetationsbilder behandelt; sie haben durch die liebevolle Schilderung des eigenartigen, wenn auch nur kleine Verhältnisse bietenden arktischen Pflanzenlebens besonderes Interesse. Eine Reihe schöner Naturaufnahmen sind diesem Kapitel beigegeben, die besonders charakteristische Formationen der grönländischen Flora zeigen. Im übrigen kann bei dem beschränkten Umfange des Buches naturgemäß keine vollständig erschöpfende Darstellung von Grönland geboten werden, aber es führt uns doch ganz gut in die westlichen Ansiedelungen und ihre Umgebung ein und zeugt von aufmerksamer Beobachtung des Landes und seiner Bewohner. Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 12. Januar. Herr Helmert las „über die Genauigkeit der Dimensionen des Hayfordschen Erdellipsoids". Die Landesvermessung der Vereinigten Staaten von Amerika hat in dem letzten Jahrzehnt ihre ausgedehnten Dreieckmessungen zusammengefaßt und mit Hilfe zahlreicher astronomischer Ortsbestimmungen zu einer neuen Bestimmung des Erdellipsoids benutzt. Zum ersten Male wurden dabei an die beobachteten astronomischen Werte Verbesserungen nach Maßgabe der Prattschen Gleichgewichtstheorie der Erdkruste angebracht, um den Einflüssen der kontinentalen Erhebung und der Gebirge Rechnung zu tragen und zu möglichst normalen Werten für das Erdellipsoid zu gelangen. Der günstige Erfolg spiegelt sich in der großen Genauigkeit der Ergebnisse wieder, obwohl dieselbe halb so groß ist, als der Leiter der Arbeiten annimmt. — Herr Frobenius trug eine Arbeit vor: „Über den Rang einer Matrix". Über den Rang einer zusammengesetzten Matrix wird eine Reihe von Sätzen entwickelt, die dazu benutzt werden, den Rang einer Funktion einer Matrix zu berechnen und seine Beziehung zu den Exponenten der Elementarteiler ihrer charakteristischen Determinante zu entwickeln. — Herr Orth legte eine Abhandlung der Herren Prof. I. Morgenrotb und Dr. L. Halberstädter in Berlin vor: „Über die Beeinflussung der experimentellen Trypanosomeninfektion durch Chinin und Chininderivate." Hier wird im Anschluß an eine früher vorgelegte Mitteilung der Nachweis erbracht, daß das Hydrochinin bei gleicher Giftigkeit eine erheblich höhere Wirksamkeit gegen die Trypanosomen besitzt als das Chinin. Was für die Trypanosomen gilt, wird wohl auch für die Malariaparasiten gelten, und es darf der Zeitpunkt als gekommen erachtet werden, wo mit Versuchen zur Behandlung der Malaria mit Hydrochinin begonnen werden sollte. — Herr Hertwig überreichte die 4. Auflage seines Werkes: „Die Elemente der Entwickelungslehre des Menschen und der Wirbeltiere." Jena 1910.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 15. Dezember. K. u. k. Hauptmann Leopold Anders übersendet einen vorläufigen „Bericht über die Untersuchungen des Erdschwereverlaufes im Gebiete der Hohen Tauern". — Prof. G. Goldschmiedt überreicht eine Arbeit von Dr. Julius Zellner: „Zur Chemie des Fliegenpilzes, IV. Mitteilung". — Hofrat F. Exner legt vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XLIV. Beobachtungen an der luftelektrischen Station Seeham im Sommer 1910", von Prof. E. R. von Schweidler. — Prof. H. Molisch überreicht eine Arbeit des Privatdozenten Dr. Oswald Richter: „Die horizontale Nutation". — Prof. R. v. Wettstein legt eine Abhandlung von P. Ferdinand Theissen S. J. vor: „Polyporaceae austro-brasilienses imprimis Riograndenses". — Generalmajor A. v. Obermayer legt eine Abhandlung des k. u. k. Generalmajors Arthur Freiherrn v. Hübl vor: „Zur Erforschung des Einflusses der klimatischen Verhältnisse auf die Veränderungen der Gletscher im Goldberggebiete", mit dem Untertitel „Die stereophotogrammetrische Aufnahme des Goldberggletschergebietes im Jahre 1909 als Grundlage". — Prof. Franz E. Suess legt eine Mitteilung vor: „Moravische Fenster".

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 Décembre. A. Lacroix fait hommage à l'Académie de la deuxième partie du Tome IV de sa „Minéralogie de la France et de ses Colonies." — J. Carpentier présente à l'Académie la Chronophone de M. Gaumont. — A. Gaillot: Théorie analytique et Tables du mouvement de Jupiter par Le Verrier. Additions et rectifications. — Paul Sahatier: Sur un procédé pour fair réagir deux corps dans l'arc électrique. — W. Kilian et M. Gignoux: Essai de coordination des niveaux de cailloutis et des terrasses du Bas-Dauphiné. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le troisième trimestre de 1910. — Maurice Servant: Sur les transformations des surfaces applicables sur des surfaces du second degré. — T. Lalesco: Sur les noyaux symétriques gauches. — G. Kowalewski: Les formules de Frenet dans l'espace fonctionnel. — L. Zoretti: Sur les équations du mouvement d'un fluide visqueux. — G. de Proszynski: Application du gyroscope et de l'air comprimé à la prise des vues cinématographiques. — Jean Becquerel: Sur l'effet magnéto-optique de sens positif présenté par les bandes de phosphorescence du rubis et de l'émeraude et sur les relations entre l'émission et l'absorption dans un champ magnétique. — J. Thovert: Photométrie et utilisation des sources colorées. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Principaux types de photolyse des composés organiques par les rayons ultraviolets. — Nanty: Sur les équilibres entre le bicarbonate de potassium et le carbonate de magnésium tribydraté. — Georges Denigès: Nouvelle réaction de la cupréine. — Henriot: Sur l'or brun. — F. Bodroux: Action de quelques éthers-sels sur le dérivé monosodé du cyanure de benzyle. — Lespieau: Condensation du bromure d'acroléine avec l'acide malonique. — L. Tchougaeff et E. Serhin: Sur des sels complexes de certains aminoacides. — P. Pierron: Mode de préparation des acylguanidines aromatiques. — L. H. Philippe: Sur les acides glucodéconiques. — Pierre Breteau: Hydrogénations en présence de palladium. Application au phénanthrène. — Achalme et Bresson: Méthode pour la détermination de l'unité ou de la pluralité des diastases dans un liquide. — W. Vernadsky et Mlle E. Revoutsky: Sur la distinction chimique entre l'orthose et le microcline. — Aug. Chevalier: Nouveaux documents sur le Voandzeia Poissoni A. Clerc (Kerstingiella geocarpa Harms). — L. Matruchot: Sur la culture nouvelle d'un Champignon comestible, le Pleurote Corne-d'abondance. — G. André: Sur la conservation des matières salines pendant le cours de la végétation d'une plante annuelle. — Henri Agulhon: Accoutumance du maïs au bore. — P. Mazé: Maturation provoquée des graines. Action antigerminative de l'aldehyde éthylique. — P. A. Dangeard: L'action de la lumière sur la chlorophylle. — P. Ammann: Sur l'existence d'un riz vivace au Sénégal. — P. Bouin et P. Ancel: Sur la nature lipoïdienne d'une substance active sécrétée par le corps jaune des Mammifères. — Louis Lapicque: Relation du poids encéphalique à la surface rétinienne dans quelques ordres de Mammifères. — C. Houard: Sur le mode d'action des Asteraleconium, parasites externes des tiges. — Auguste Michel: Sur la structure des élytres d'Halosydna gelatinosa, spécialement sur des éléments épidermiques en corbeilles et des éléments conjonctifs en longues fibres hélicines et en cellules étiolées à fins prolongements entorillés. — Fabre-Domergue et R. Legendre: Procédé de recherches du Bacterium coli en cultures anaérobies dans les eaux et dans les huitres. — E. Doumer: Epilepsie et constipation. — Godfroy: Sur quelques résultats de l'étude des marées antarctiques observées au cours de l'expédition française au pôle Sud. — Georges Hervé: Sur les instructions données par l'Institut national (1re et 2e classe) au capitaine Baudin pour son voyage de découvertes aux terres australes (1800—1804). — Persival Lowell adresse un Mémoire intitulé: „On the action of planets upon neighboring particles".

Royal Society of London. Meeting of November 10. The following papers were read: „The Tidal Observations of the British Antarctic Expedition, 1907". By Sir George Darwin. — „On a Mistake in the Instructions for a certain Apparatus in Tidal Reductions." By Sir George Darwin. — „Conduction of Heat through Rarefied gases." By F. Soddy and A. J. Berry. — „The Chemical Physics involved in the Precipitation of Free

Carbon from the Alloys of the Iron Carbon System." By W. H. Hatfild. — „A Spectroscopic Investigation of the Nature of the Carriers of Positive Electricity from heated Aluminium Phosphate." By Dr. F. Horton. — „On the Determination of the Tension of a recently-formed Water-Surface." By N. Bohr. — „Aërial Plane Waves of Finite Amplitude." By Lord Rayleigh. — „Observations on the Anomalous Behaviour of Delicate Balances and an Account of Devices for increasing Accuracy in Weighings." By J. J. Mauley. — „On the Improbability of a Random Distribution of the Stars in Space". By Professor F. W. Dyson. — „The Conditions necessary for Discontinuous Motion in Gases". By G. I. Taylor. — „On the Radium Content of Basalt". By the Hon. R. J. Strutt. — „Measurements of the Rate at which Helium is produced in Thorianite and Pitchblende, with a Minimum Estimate of their Antiquity". By the Hon. R. J. Strutt.

Vermischtes.

Für das blitzähnliche Aufleuchten feuerroter Blüten in der Dämmerung, das zuerst an der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus), von Linnés Tochter danach am Mohn (Papaver orientale), Lilium bulbiferum und anderen roten, orangefarbenen und gelben Blüten (so auch von Goethe) beobachtet und am exaktesten von Th. M. Fries (1859) beschrieben worden ist, gibt Herr Fr. Thomas eine Erklärung auf Grund folgenden Versuches: Man beklebe ein Papier von satthlauer Farbe und etwa Quartblattgröße mit vier oder fünf kleinen Stückchen eines feuerroten Papiers (z. B. von der Farbe der Blüten der obengenannten Pflanzen). Um den Versuch in bequemer Sehweite (25 bis 50 cm) anstellen zu können, wähle man die roten Stückchen als Kreise von etwa 1 cm Durchmesser oder als Quadrate von 1 cm Seitenlänge und setze sie voneinander um je etwa 5 bis 10 cm entfernt. Bei geeigneter Farbenwahl erscheinen sie im Tageslicht viel lichtstärker als der blaue Grund. In der Dämmerung kehrt sich dieses Verhältnis um (das bekannte „Purkinjesche Phänomen"), und zuletzt sieht man schwarze Schnitzel auf hellgrauem Grunde. Die Umkehr der Lichtstärke ist nun schon hinreichend wahrnehmbar, wenn am Abend die Dämmerung nur erst so weit vorgeschritten ist, daß man gewöhnliche Druckschrift eben noch lesen kann. Fixiert man zu dieser Zeit eines der kleinen roten Quadrate, so nimmt dieses sofort eine unerwartete Lichtstärke und seine ursprüngliche rote Farbe an. Das ist das „blitzartige Aufleuchten". Fixiert man der Reihe nach die einzelnen roten Papierstückchen, so leuchtet jedesmal nur das fixierte auf. Sobald man den Blick fest auf eine andere, nicht mit rotem Papier beklebte Stelle des Grundes richtet, erscheinen alle (dann nur mit peripherischem Sehen wahrgenommenen!) roten Papierstückchen dunkel. Die Erklärung dieses Versuches gilt zugleich für die Wahrnehmung an den roten Blüten. Bei dem für den Versuch geeigneten Grade der Dämmerung überwiegt bereits der Eindruck, den wir durch die Tätigkeit des Dunkelapparates unserer Netzhaut, nämlich der farbenblinden Stäbchen, erhalten. Die Lichtstärke reicht aber eben noch aus, um den roten Gegenstand durch den farbenempfindlichen Hellapparat, nämlich durch die Zapfen der Netzhautgrube und ihrer nächsten Umgebung, als rot wahrnehmen zu lassen: vorausgesetzt, daß das Bild des roten Objekts auf diesen Teil des Augenhintergrundes fällt, was beim Fixieren eintritt. (Naturwiss. Wochenschrift 1910, N. F., Bd. 9, S. 573—574.) F. M.

Personalien.

Der ordentliche Professor der Physik an der Universität München Dr. W. K. Röntgen und der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Leipzig Dr. Ewald Hering sind zu stimmberechtigten Ritterm, der vormalige Professor am Karolinischen Institut zu Stockholm Dr. Gustaf Retzius zum auswärtigen Ritter des preußischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Leopoldinisch-Karolinische Deutsche Akademie der Naturforscher hat dem Professor der Zoologie an der Universität Leipzig Dr. Karl Chun die goldene Cothenius-Medaille verliehen.

Die Académie des sciences zu Paris hat am 23. Januar im zweiten Wahlgange den Professor der Physik Edouard Branly mit 30 Stimmen (gegen 28, die auf Frau Curie fielen) zum Mitgliede erwählt.

Die schwedische Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat den Astronomen Sir David Gill zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: der etatsmäßige außerordentliche Professor und Direktor des geologisch-mineralogischen Instituts der Technischen Hochschule zu Karlsruhe Dr. W. Pauleke zum ordentlichen Professor; — die Privatdozenten der Physik an der Universität Wien Prof. Dr. E. Ritter v. Schweidler und Prof. Dr. St. Meyer zu außerordentlichen Professoren; — der Privatdozent für Mineralogie und Petrographie an der Universität Wien Dr. M. Stark zum außerordentlichen Professor an der Universität Czernowitz; — der Dozent P. J. Headwood zum Professor der Mathematik an der Universität Durham; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Lemberg Dr. Plaeyd Dziwinski zum Hofrat; — der ordentliche Professor der Elektrotechnik an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag Dr. Johann Pulnj zum Hofrat; — der Privatdozent für Elektrische Bahnen an der böhmischen Technischen Hochschule zu Prag Dr. Ludwik Simek zum Professor.

Berufen: Frau Margarete Bose (Gattin des Professors der Physik Dr. E. Bose) zum Professor der Chemie an der Universität La Plata; — der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Innsbruck Dr. Franz Hofmann an die deutsche Universität in Prag als Nachfolger von Prof. Gad; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Kiel Dr. Georg Landsberg als ordentlicher Professor an die Universität Gießen als Nachfolger von Prof. Pasch.

Habilitiert: Dr. Arnold Japha für Zoologie an der Universität Halle; — der Assistent Dr. Arnold Eucken für physikalische Chemie an der Universität Berlin.

Gestorben: der Astronom an der Sternwarte zu Paris Gustave Leveau am 10. Januar, im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Herr C. F. Bottlinger in München hat die aus zahlreichen spektrographischen Aufnahmen von verschiedenen Sternwarten ermittelte Radialbewegung des Sternes α Orionis als sicher veränderlich nachgewiesen. Er berechnete die Bahn als eine Ellipse mit der Exzentrizität 0.24 und der halben großen Bahnachse bzw. deren Projektion auf eine Ebene senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche ($a \sin i$) gleich 70000000 km, nahe die Hälfte des Erdbahnradius. Die Umlaufszeit beträgt 6 Jahre. Wahrscheinlich ist die Bahnneigung i klein und die wahre Bahnachse bedeutend größer als obige Zahl, da sonst für α Orionis eine sehr geringe Masse gefunden wird, falls nicht der unsichtbare Begleiter sehr weit entfernt steht. Eine ganz ähnliche Bahn besitzt, worauf Herr H. Ludendorff aufmerksam macht, der spektroskopisch verwandte Stern α Scorpii, nämlich $U = 5.8$ Jahre, $e = 0.24$, $a \sin i = 60.5$ Mill. km. α Orionis ist schwach veränderlich. Ein Minimum der Helligkeit (von 1881) fällt nahe auf ein Geschwindigkeitsmaximum des Sterns, während das größte Licht (Ende 1902) nahe zur Zeit der kleinsten Bewegung stattfand. Herr Bottlinger empfiehlt deshalb die Lichtänderung von Beteigeuze einer sorgfältigen Überwachung, da der Stern vielleicht regelmäßige Schwankungen ähnlich wie die Veränderlichen vom δ Cepheitypus erfährt. (Astr. Naehr., Bd. 187, S. 33.)

Aus den Ausmessungen der Positionen der Nova Lacertae und des früher nahe am gleichen Ort photographierten schwachen Sternchens auf Heidelberger Aufnahmen folgert Herr M. Wolf mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit die Identität beider Objekte. Es würde also ein ähnlicher Fall vorliegen wie bei der Nova Coronae von 1866, die vor dem Aufleuchten als Stern 9.5. Größe beobachtet war, und bei der Nova Persei von 1901, die mit einem früher photographierten Sternchen 13. Größe identisch gewesen sein könnte.

Für die Monate Februar bis April sei das Zodiakallicht am Abendhimmel der Beobachtung empfohlen.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 9. Februar 1911. Nr. 6.

J. Zenneck: Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. (Auszug aus einem vor der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1910 in Königsberg gehaltenen Vortrage [1]).

Die Lösung der wichtigen Aufgabe, den Stickstoff der Luft in eine von den Pflanzen assimilierbare Verbindung technisch überzuführen, hat Herr Zenneck zum Thema eines Vortrages vor der Naturforscherversammlung in Königsberg gewählt, den er durch viele Demonstrationen und Projektionen erläuterte. Er führte zunächst ein Modell einer Anlage zur künstlichen Darstellung von Salpeter, wie sie z. B. in Notodden (Norwegen) im Betriebe ist, vor, an dem er den Weg der Luft durch die Anlage (Fig. 1) verfolgte.

„Der erste Apparat, in den die Luft, unser Rohmaterial, gelangt, ist ein kleines Gebläse; in Wirklichkeit ist es ein mächtiger Turbokompressor, der 20000 m³ Luft pro Stunde der Aulage zuführt. Sie kommt dort sofort in den „Ofen", in dem der elektrische Flammenbogen brennt. Der Bau dieses Ofens soll später näher beschrieben werden, sein Zweck ist der, den Stickstoff und Sauerstoff, die in der Luft als Gemenge uebeneinander vorhanden sind, wenigstens zum Teil zur Vereinigung zu zwingen. Das Produkt dieser Vereinigung im elektrischen Flammenbogen ist das Stickoxyd (NO), ein, wie Sie durch das Glasrohr (*A*, Fig. 1) sehen, farbloses Gas.

Das nächste Stadium ist die Abkühlung der Gase. Die nitrosen Gase, d. h. die Luft mit dem im Ofen gebildeten Stickoxyd, verlassen den Ofen mit sehr hoher Temperatur, bei den technischen Aulagen 800 bis 1000°. Um die in ihnen aufgespeicherte Wärmemenge auszunutzen und den nächsten Prozeß zu erleichtern, leitet man sie durch einen Dampfkessel. In meinem Modell sollen die Kupferröhren in dem Wassertrog (*B*, Fig. 1) den Dampfkessel andeuten, in Wirklichkeit sieht er aus wie eben jeder große Dampfkessel. Der in ihm produzierte Dampf wird zum Heizen und Eindampfen benutzt.

Nachdem die Gase gehörig abgekühlt sind, wird ihnen Gelegenheit gegeben, sich in einem großen Behälter, der „Oxydationskammer" (*C*, Fig. 1), etwas auszuruhen. Sie sehen an der braunen Farbe des Gases, daß eine chemische Umwandlung vor sich gegangen: Das Stickoxyd, das im Ofen sich gebildet hat, hat sich mit dem Sauerstoff derjenigen Luft, die den Ofen unverändert passiert hat, zu Stickstoffdioxyd NO_2 vereinigt.

Im nächsten Stadium kommen die nitrosen Gase in Berührung mit Wasser, in dem mit Koks gefüllten Glaszylinder (*D*, Fig. 1), der mit Wasser berieselt ist. Hier wird das Stickstoffdioxyd vom Wasser unter Bildung von Salpetersäure absorbiert. Daß es eine Säure ist, die aus dem Glaszylinder unten herausläuft, kann ich Ihnen zeigen durch die Reaktion gegen Phenolphtaleïnlösung, die sofort entfärbt wird.

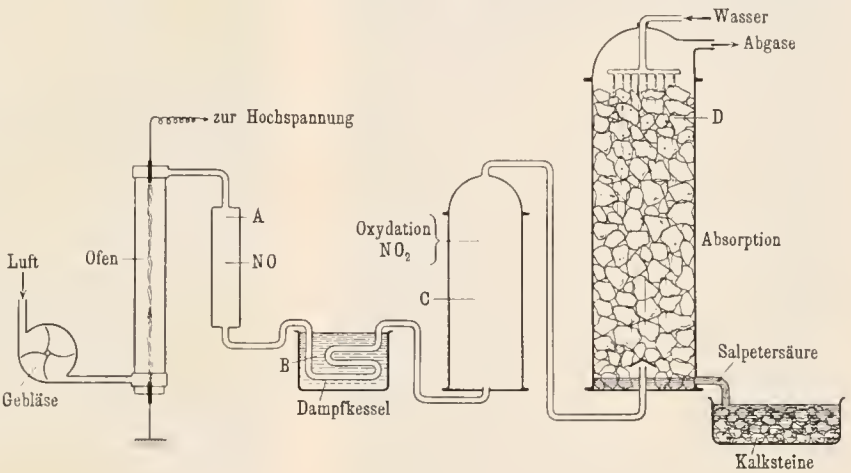


Fig. 1.

Von der Salpetersäure zum Salpeter ist nur noch ein Schritt; man braucht nur die Salpetersäure über Kalksteine laufen zu lassen, es entsteht dann als Produkt der Einwirkung und als Endprodukt des ganzen Prozesses Kalksalpeter, von dem Sie hier eine Probe sehen. Er kommt als Norge-Salpeter in den Handel, und eingehende Düngeversuche haben gezeigt, daß er bei demselben Stickstoffgehalt dem natürlichen Chile-Salpeter an Düngwirkung nicht nachsteht, für manche Bodenarten vorzuziehen ist.

Die Vorgänge, die ich Ihnen eben schilderte, sind alle längst bekannte Dinge mit einer Ausnahme: dem

[1]) Ausführlich erschienen bei S. Hirzel in Leipzig.

Vorgang im Ofen. Diesen interessantesten Teil der ganzen Anlage wollen wir uns jetzt näher ansehen.

Alle die verschiedenen Ofentypen haben das Gemeinsame, daß in ihnen die Luft der Einwirkung eines elektrischen Lichtbogens ausgesetzt wird. In jedem Lichtbogen, der in Luft brennt, kommt auch tatsächlich eine Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff zu Stickoxyd zustande.

Sie sehen z. B. hier (Fig. 2) einen Lichtbogen einfachster Art, der zwischen zwei Bogenlampenkohlen, die an die Lichtleitung angeschlossen sind, übergeht.

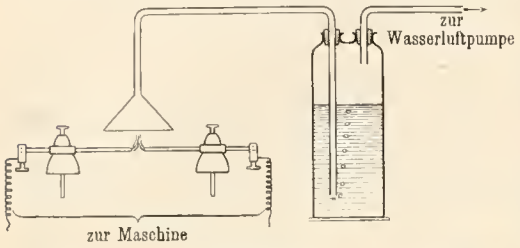


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig 3.

Die Gase, die von dem Lichthogen aufsteigen, werden durch Wasser, das mit Phenolphtaleïnlösung rötlich gefärbt ist, hindurchgesaugt; die Lösung wird sofort entfärbt, wenn ich den Lichthogen in Betrieb setze, ein Zeichen, daß hier eine Säure, tatsächlich Salpetersäure, entstanden ist. Aber die Menge Salpetersäure, die Sie auf diese Weise erhalten, ist so gering, daß man sie billiger aus der Apotheke als aus diesem Ofen bekommen würde. Dieser Ofen hier besitzt eben nicht die Eigenschaften eines technischen Ofens.

Was man beim technischen Ofen verlangen muß, ist, daß er die elektrische Energie, die man ihm zuführt, in möglichst günstiger Weise zur Stickoxyddarstellung verwendet: er ist also um so besser, je größer die Ofenausbeute, d. h. die Menge Stickoxyd ist, die er pro Kilowattstunde liefert.

Das ist aber nur die eine Bedingung. Das Produkt, das man verkaufen will, ist nicht das vom Ofen produzierte Stickoxyd, sondern der Kalksalpeter, d. h. schließlich die von den Absorptionstürmen absorbierte Menge nitroser Gase. Diese wird aber bei einer bestimmten Anzahl und Größe der Türme um so größer, je größer die Menge Stickoxyd pro Liter Luft, d. h. je höher die Konzentration der nitrosen Gase ist. Was man also möchte, ist: 1. möglichst große Ofenausbeute, und außerdem 2. möglichst hohe Konzentration.

Wie man aber einen Ofen bauen muß, damit er diese beiden Bedingungen in der allerbesten Weise erfüllt, darüber kann man zurzeit nichts Bestimmtes sagen. Es schweht vorerst noch ziemliches Dunkel über den intimeren Vorgängen bei der Stickoxydbildung in elektrischen Entladungen. Ich muß es mir desbalb versagen, auf diese für den Physiker interessanteste allgemeine Seite der Sache einzugehen. Statt dessen möchte ich Ihnen einige spezielle Ofentypen im Modell vorführen, von denen ich weiß, daß sie technische Verwendung gefunden haben.

Am nächsten, an den Versuch Fig. 2 schließt sich eine Anordnung an, die von den Ingenieuren Pauling ausgebildet worden ist. Der Apparat Fig. 2 leidet hauptsächlich unter dem Mangel, daß viel zu wenig Luft mit dem Lichtbogen in Berührung kommt, und sucht man das dadurch zu verbessern, daß man durch ein Gebläse kräftig Luft gegen den Bogen bläst, so geht er sofort aus: es genügt, wie Sie sehen, schon das Gebläse meiner Lunge, um ihn sofort zum Ausgehen zu bringen (Demonstration). Um diesem Übelstand zu begegnen, haben die Ingenieure Pauling den Elektroden die Form eines Hörnerblitzableiters gegeben, wie solche zum Schutz von Fernleituugen vielfach im Gebrauch sind.

Wenn ich die Elektroden dieses Hörnerblitzableiters hier (Fig. 3) mit den beiden Polen eines Hochspannungstrausformators verbinde und denselben ohne Gebläse in Betrieb setze, so entsteht zwischen den Elektroden ein Flammenbogen wie bei dem Versuch Fig. 2. Wenn nun gegen diesen Flammenbogen ein kräftiger Luftstrom geblasen wird, so wird der Flammenbogen an den Elektroden hochgeführt, er reißt schließlich wohl auch ab, aber er zündet immer von neuem an der engsten Stelle zwischen deu Elektroden. Hier ist es also möglich, viel größere Luftmengen mit dem Lichtbogen in Berührung zu bringen als bei der Anordnung Fig. 2.

Bei deu technischen Öfen uach diesem Prinzip, die von der Salpetersäure-Industriegesellschaft Gelsenkirchen verwendet werden, sind, wie es scheint, zwei solcher Flammenbogen in einer geneinsamen Kammer hintereinander geschaltet, und es wird außer der Luft, die den Hörnerblitzableiter passiert, noch besondere Luft seitlich eingeblasen.

Das Modell der zweiten Anordnung, derjenigen von Birkeland-Eyde, sehen Sie hier (Fig. 4) aufgebaut: zwei horizontale Elektroden wie bei dem Versuch Fig. 2, aber mit einer sehr wichtigen Änderung: die beiden Elektroden und damit der Flammenbogen im Feld eines Elektromagneten. Solange ich den Magneten nicht errege, sehen Sie genau dasselbe wie bei Versuch Fig. 2. Aber sobald der Erregerstrom eingeschaltet wird, ändert sich das Bild: der Bogen scheint in die Form einer Scheibe — man nennt sie die Birkelandsche Scheibe — verbreitert zu sein. Tatsächlich handelt es sich bei dieser Scheibe nicht um eine eigentliche Verbreiterung des Flammenbogens, sondern um eine Bewegung desselben. Der Bogen geht zuerst an der engsten Stelle zwischen den Elektroden über und wird dann durch die Wirkung des Elektromagneten nach außen getriebeu, uud zwar bei der einen Stromrichtung — man verwendet Wechselstrom — nach oben, bei der anderen nach unten. Da der Richtungswechsel etwa 50 mal pro Sekunde erfolgt, so kann das Auge der Bewegung nicht folgen und erhält das Bild der leuchtenden Scheibe.

Bei meinem Versuch vorhin gingen etwa 5 Ampère durch den Bogen hindurch, bei einem großen Ofen von Birkeland-Eyde sind es mehrere Hundert. Es ist demnach auch eine ganz mächtige Flammenbogenscheibe von ungefähr 2 m Durchmesser, die in einem solchen Ofen brennt, und mit mächtiger Geschwindigkeit peitscht der Flammenbogen durch die Luft hindurch.

Die Öfen von Birkeland-Eyde haben sich auch technisch bewährt; ein besonderer Vorzug ist ihre verhältuismäßig einfache Konstruktion und die Möglichkeit, in relativ kleinem Raume große Energiemengen zur Verwendung zu bringen. Sie werden für alle Zeiten in der Geschichte der Technik eine hervorragende Stelle einnehmen: stellen sie doch die erste erfolgreiche Lösung des Problems, den Stickstoff der Luft nutzbar zu machen, dar.

(Schluß folgt.)

E. Steinach: Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der inuersekretorischen Funktion der Keimdrüsen. (Zentralblatt für Physiologie 1910, Bd. 24, Sonderabdruck. 18 S.)

Vor längerer Zeit hatte Herr Steinach Versuche veröffentlicht, die lehrten, „daß die sogenannten sekuudären Geschlechtsmerkmale — sowohl funktionelle wie somatische — in gewisser Unabhängigkeit von den Keimdrüsen präexistieren, daß aber ihr Wachstum, ihre Reifung und volle Ausbildung an das Vorhandensein der Keimdrüsen gebunden sind, von welchen die diese echt sekundären Geschlechtscharaktere »befördernden Einflüsse« ausgehen".

Verf. hatte damals gefunden, daß die Neigung zur Umklammerung vor und während der normalen Brunstzeit auch — freilich in leichterem Grade — bei Fröschen auftritt, die einige Monate früher kastriert worden waren. Die Erfahrungen der letzten drei Jahre haben jetzt weiter gelehrt, „daß diese Brunsterscheinung jährlich im Winter bei in dauernder Pflege und Beobachtung bleibenden Kastraten wiederkehrt, uud zwar im Zusammenhang mit einer mikroskopisch erkennbaren Vergrößerung der Daumenschwielen. Diese Brunsterscheinungen — die funktionelle wie die anatomische — verschwinden wieder vollkommen nach Ablauf der normalen Brunstperiode."

In den letzten Jahren hat Verf. zur Feststellung der Entstehuug des Umklammerungsreflexes größere Versuchsreihen an Rana fusca und R. esculenta angestellt und zunächst ermittelt, daß man den Umklammerungskrampf in jedem Moment außerhalb der normalen Brunstzeit durch Zerstörung oder Ausschaltung der Hemmuugszentren für diesen Reflexmechanismus auslösen kann. Die hauptsächlichen Hemmungszentren liegen im Mittelhirn in den distalen Teileu der Corpora bigemina (durch deren Anstich bei normalbrünstigen Froschmännchen nach Tarchanoff (1887) die Paarung unterbrochen werden kann) und im Kleinhirn; auch im verlängerten Rückenmark sind zerstreute Zentren anzunehmen. In den Versuchen wurden die Tiere etwa an der Grenze zwischen Mittelhirn und verlängertem Rückenmark dekapitiert, oder die Hemmungszentren durch Exstirpation und Kauterisierung ausgeschaltet. Durch Druck auf die Daumenschwielen, bzw. Auflegen des Tieres auf ein Weibchen

konnte dann ein mächtiger, lang anhaltender Umklammerungskrampf ausgelöst werden.

„Aus diesen Experimenteu ergiht sich, daß der Umklammerungsmechanismus des Froschmännchens außerhalb der Brunstzeit unter der Herrschaft eines Hemmungstonus steht, und daß die Grundhedingung für das Zustandekommen der natürlichen Brunst auf Herabsetzung hzw. Sistierung dieses Hemmungstonus beruht.“ Unter normalen Umständen tritt diese Herahsetzung des Hemmungstonus nicht plötzlich ein, sondern entwickelt sich allmählich vor der Brunst.

Im Zusammeuhange mit den neueren Uutersuchuugeu, die auf die Beeinflussung der somatischen Geschlechtsmerkmale durch ein inneres Sekret der Keimdrüsen hindeuten, suchte Verf. nun die Frage zu beantworten: Kann man unter Ausschaltung möglicher nervöser Einflüsse seitens der Keimdrüsen eiue rein chemische Wirkung des inneren Sekretes auf das Zentralorgan nachweisen?

Durch die Versuchsergehnisse wird diese Frage hejaht. Zunächst gelang es Herru Steinach, bei kastrierten Fröschen durch Einspritzung von Hodensubstanz in deu Rückenlymphsack im Laufe von 12 bis 24 Stunden den Umklammerungsreflex auszulösen. Das Maximum ist nach 48 Stunden erreicht. Die Auslösharkeit hält 3 bis 4 Tage an und klingt nach und nach wieder his zum gänzlicheu Erlöscheu ab. Durch eine zweite Injektion wird die Erscheinung von neuem, meist in der gleichen Intensität wachgerufen. Nimmt man die Injektion in Intervallen vou nicht weniger als etwa 10 Tagen vor, so kann man die Brunsterscheinung dauernd aufrecht erhalten.

Andere Wirkungen ruft das Hodensekret auf die Tiere nicht hervor; es üht eine elektive Wirkung auf die den Brunstreflex beherrschenden Zeutralorgaue aus. „Nach wenigen Stundeu wirkt das resorhierte, in minimalen Dosen in den Kreislauf aufgenommene Sekret auf das Mittelhirn, verursacht Abschwächung des Hemmungstonus uud dadurch Umklammerungsdisposition. Der ganze Vorgang erinnert au die Art der chemischen Wirkung mancher Gifte. Vergleicht man mit dieser prompten Reaktiou deu äußerst langsamen, erst nach Wochen oder Monateu nachweisbaren Einfluß des inneren Sekretes auf das Wachstum der Brunstorgane, so ergiht sich zunächst, daß die Wirkung auf die Zentralorgane immer das Primäre ist, und es läßt sich vermuten, daß unter Vermittelung derselhen erst sekundär — vielleicht durch lokale, stark vermehrte Blutzufuhr — das Wachstum der sekundären Geschlechtsmerkmale angeregt wird, eine Frage, welche noch Gegenstand neuer spezieller Untersuchungen werden muß.“

In noch höherem Grade als bei den Kastraten wird bei gewissen Tieren, die Verf. als Impotente bezeichnet, durch Einspritzung von Hoden potenter Männchen die Neigung zur Umklammerung hervorgerufen. Deu impotenten Fröschen fehlt der Umklammerungstrieh; unter frischen Tieren (Rana fusca) fand Herr Steinach immer 4 his 8 % Impotente, die sich zumeist schon äußerlich durch merklich geringere Ausbildung der Armmuskulatur und der Daumschwielen unterschieden. Der Verlauf der Hodenwirkung ist hei ihuen analog wie hei den Kastraten.

In der Erwartung, daß der innersekretorische Stoff in gewisseu Teilen des Zentralnervensystems angreife uud aufgespeichert werde, injizierte Verf. einer Serie von Kastraten und Impotenten das Zentralorgan (Hirn und Rückenmark) von brünstigen Männchen, einer zweiteu Serie das Zentralorgan von Kastraten und einer dritten Serie das Zentralorgan von Weibchen. Bei der ersten Serie trat starker Umklammerungstrieb eiu; dagegen bliebeu Kastratenmark uud weibliches Mark ohne Wirkung. Als danu aber der zweiten und dritten Serie Mark von hrünstigen Männchen injiziert wurde, erhielt Verf. ein positives Resultat. Die Reaktion verging bei diesen Versuchen rascher als nach Injektion von Hodensubstanz.

Zur Sicheruug des Ergebnisses nahm Herr Steinach weitere Kontrollversuche vor, indem er bei Kastraten uud Impotenten von R. fusca Injektionen machte mit abgekochter Hodensubstanz, feruer mit frischem Magensaft, Muskelsaft und Leber — durchweg mit negativem Erfolg. Nur die Ovarialsuhstanz vermag noch Umklammerungstrieb zu erzeugen, aber schwächer uud nicht so regelmäßig. „Immerhin könnte man daraus schließen, daß in der weiblichen Keimdrüse ein verwandter, der Bruust dieulicher Stoff produziert wird.“ Die entscheideude Kontrolle erblickt Verf. aber darin, daß die Hodensuhstanz nicht zu allen Zeiteu gleich funktioniert. Hodensuhstanz von Männcheu, die vor einer Weile abgelaicht hatten, blieb nämlich ganz ohne Wirkung. Diese Indifferenz erstreckt sich über die Sommermonate; im Herbst erst tritt der beschriebene Erfolg deutlich wieder auf. Es findet danach zyklische Produktion eines spezifischen Brunstsekretes statt.

In knapper Form lautet das Ergebnis der Versuche: „Bei der Entwickelung des mächtigeu Umklammerungstriebes der Frösche spielen nervöse Impulse seitens der Geschlechtsdrüsen keine Rolle; maßgebend ist die chemische Wirkung eines spezifischen, vor der Brunst im Hoden produzierten Sekretes auf das Zentralorgan. Die Wirkung ist eine elektive. Das Sekret greift die den Reflex beherrschenden Hemmungszentren an, schwächt oder vernichtet den Hemmungstonus nnd schafft auf diese Weise die Disposition zur Umklammerung.“

Die Ausdehnuug der Versuche auf Säugetiere wurde erst möglich, als es Herrn Steinach gelungen war, ein geeignetes Transplantationsverfahren zu finden. Als Versuchsobjekte dienten Ratteu, am besten geeignet waren die Kreuzungen zwischen wilden grauen und weißen Ratten. Es wurden beide Hoden von 3 bis 6 Wochen alten Tieren genommen und in verschiedener Entfernung vom Becken und in verschiedener Lage au die Innenfläche der seitlichen Bauchmuskulatur versetzt.

Schon früher hatte Verf. gezeigt, daß bei den Ratten das Wachstum und die Aushilduug der Samenblasen und der Prostata die auffallendsten sekundären Geschlechtsmerkmale darstellen, nnd daß sie bei den

im jugendlichen Alter kastrierten Tieren unentwickelt bleiben. Nach den neuesten Beobachtungen des Verf. zeigt die Ausbildung des Penis und der Penisschwellkörper das gleiche Verhalten. Außerdem fehlt den Frühkastraten, wenn sie auch das brünstige Weibchen erkennen und ein Weilchen umwerben, doch die Heftigkeit des Triebes und die Fähigkeit zur Erektion und Begattung.

Die Tiere nun, bei denen die Hoden in früher Jugend transplantiert und auf der fremden muskulösen Unterlage angeheilt waren, entwickelten sich zu voller Männlichkeit und verhielten sich wie normale Männchen. Die Samenblasen und die Prostata waren vollkommen ausgebildet und mit ihren Sekreten gefüllt. Der Penis war normal gestaltet und ausgewachsen. Libido und potentia coeundi et ejaculandi erwachten zum richtigen Termin und bestanden in ganzer Kraft fort. (Das Ejakulat bestand nur aus Prostatasaft und dem gerinnenden Samenblasensekret.)

Von den transplantierten Hoden waren in 27 von 44 Fällen entweder beide oder einer in voller Form auf der Muskulatur angeheilt und gewachsen. Infolge der Unterernährung waren sie zwar durchweg kleiner als bei gleichalterigen normalen Tieren, aber ihre sonstigen Eigenschaften waren erhalten geblieben. Die mikroskopische Untersuchung dieser Hoden ergab jedoch, daß die spermatogenen Gewebe in ihnen nicht zur Entwickelung gekommen waren. Die Samenkanälchen waren zum großen Teil leer, während die Zwischensubstanz sich erheblich stärker ausgebildet hatte als in normalen Hoden. Hieraus ist zu schließen, daß die Entwickelung des Geschlechtstriebes und die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale nicht an die Integrität des spermatogenen Gewebes gebunden sind.

Dieses Ergebnis ergänzt die Befunde von Tandler und Grosz, die bei erwachsenen Rehböcken, also Tieren mit besonders ausgeprägten sekundären Geschlechtsmerkmalen, die generativen Anteile des Hodens mittels Röntgenstrahlen zerstört und gefunden hatten, daß trotz dieses Eingriffes die sekundären Geschlechtsmerkmale (Geweihe)vollkommen erhalten bleiben. Es ist wahrscheinlich, daß das innere Sekret von der Zwischensubstanz geliefert wird.

Da im Zusammenhang mit der mehr oder minder guten Anheilung und Entwickelung der transplantierten Hoden auch eine verschieden starke Ausbildung der Geschlechtscharaktere beobachtet wurde, so scheint dem Verf. die Annahme gerechtfertigt, „daß überhaupt bei den höheren Lebewesen die individuellen Unterschiede der sexuellen Veranlagung in psychischer wie somatischer Beziehung vom Wachstum und von der Tätigkeit der innersekretorischen Anteile des Hodens bestimmt werden".

Zur Kennzeichnung der Wirkung des inneren Hodensekretes schlägt Herr Steinach den Namen Erotisierung vor. F. M.

Deutsche Seewarte: Temperatur, Salzgehalt und Gezeitenströmung in der Nordsee. (Monatskarte für den Nordatlantischen Ozean, September 1910.)

Durch die seit einigen Jahren regelmäßig in bestimmten Monaten stattfindenden Meeresuntersuchungen, zu denen sich die nordeuropäischen Staaten zusammengeschlossen haben, ist man jetzt über die Temperatur und den Salzgehalt der Nordsee sowie deren Änderungen mit den Jahreszeiten sowohl an der Oberfläche als auch in der Tiefe recht gut unterrichtet.

Für die Temperaturverteilung in den Tiefenschichten ist wesentlich, daß der südliche Teil der Nordsee ziemlich flach ist und nur bis 40 m geht, im nördlichen Teil die Tiefen aber 100 m übersteigen. In dem flachen südlichen Teil werden durch die Gezeitenströmungen, die teils durch den Kanal, teils von Norden längs der schottischen und englischen Küste hereinkommen, die verschiedenen Wasserschichten so stark gemischt, daß sich von der Oberfläche bis zum Boden im allgemeinen gleiche Temperatur und gleicher Salzgehalt findet. Auch in dem nördlichen Teil weist das Wasser im Winter ebenso wie in der südlichen Nordsee durch die ganze Wassermasse die gleiche Temperatur auf, dagegen erwärmen sich im Sommer die Oberflächenschichten bis zu 40 und 50 m Tiefe, und unter 50 m Tiefe herrschen Wintertemperaturen von 6 bis 7°, so daß hier in den Tiefenschichten die Wassertemperatur nur um wenige Zehntel Grad im Laufe des Jahres schwankt.

An der Oberfläche findet sich das kälteste Wasser mit etwa 2° im Winter längs der holländischen, deutschen und dänischen Küste, und im Sommer erhebt sich hier die Temperatur im Durchschnitt bis 17°. Viel geringer ist die jahreszeitliche Temperaturschwankung des Oberflächenwassers im nördlichen Gebiet, die sich zwischen 6° im Winter und 12° im Sommer bewegt, so daß also in der Regel im Sommer die Wassertemperatur an der Oberfläche vom Lande nach der offenen See zu abnimmt, im Winter dagegen zunimmt.

Zwischen Schottland und Norwegen steht die Nordsee in breiter Verbindung mit dem Atlantischen Ozean und von dorther bezieht sie ihren auffallend hohen Salzgehalt, der im nördlichen Gebiete fast stets über 35 ‰ oder über 35 g Salz in 1000 g Wasser (mit Ausnahme der unmittelbaren Küstennähe) beträgt. Im südlichen Teil liegt der Salzgehalt meist zwischen 34 und 35 ‰, jedoch zieht sich hier längs der ganzen Küste im Südosten von Holland bis Jütland ein Band salzarmen Wassers hin, in dem durch die Beimengung des durch die großen Ströme zugeführten Flußwassers der Salzgehalt auf 32 ‰ und weniger herabgesetzt wird. Im Sommer ist die Ausdehnung dieses salzarmen Wassers nach der See zu größer als im Winter, so daß wir hier im Küstengebiet ebenso wie bei der Temperatur die größte Veränderlichkeit des Salzgehaltes haben. Am geringsten sind die Schwankungen des Salzgehaltes im Tiefenwasser des nördlichen Gebietes. Sehr erleichtert wird die Salzgehaltbestimmung durch die merkwürdige Tatsache, daß das gegenseitige Verhältnis aller im Meer aufgelösten Bestandteile immer und überall dasselbe ist, wie sehr auch der absolute Gehalt schwankt. Es genügt daher, die Menge irgend eines Bestandteiles zu bestimmen, und es kann mit Sicherheit auf die Mengen der übrigen Bestandteile geschlossen werden.

Ebenso wie im südlichen Teil machen sich auch in der nördlichen Nordsee die Gezeitenströmungen deutlich bemerkbar. So wurde auf der Linghank (58° 10′ nördl. Br., 2° 30′ östl. L.) 1906 ein Gezeitenstrom von über 30 cm pro Sekunde oder 15 Sm pro Etmal, d. i. in 24 Stunden, gemessen, während die Oberflächentrift bedeutend geringer war. An der norwegischen Küste wurden selbst in 250 m Tiefe noch Geschwindigkeiten bis zu 11 Sm im Etmal gemessen. Die allgemeine Bewegung des Oberflächenwassers in der Nordsee erfolgt entgegengesetzt der Be-

wegnng des Uhrzeigers längs der Ostküste Englands nach Süden und längs der dänischen Küste nach Norden, umkreist also die Mitte der Nordsee, die das Zentrum einer zyklonischen Bewegung bildet. Krüger.

R. Pohl und H. Pringsheim: Der selektive lichtelektrische Effekt an K-Hg-Legierungen. (Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1910, 12. Jahrg., S. 215—230, 349—360, 682—696, 697—710.)

Elster und Geitel haben bekanntlich in mehreren Untersuchungen den Einfluß der Polarisation des Lichtes auf den Photoeffekt an flüssigen Alkalioberflächen festgestellt. Ihre Untersuchungen erstreckten sich nur auf das sichtbare Spektralgebiet. Im Gegensatz zu diesen Resnltaten hatten die Beobachtungen au festen Metalloberflächen im ultravioletten Spektrum keine derartige Abhängigkeit von der Polarisation des Lichtes ergeben. Es lag also hier ein Widerspruch vor, dessen Anfklärung in der vorliegenden Arbeit gegeben ist.

Die Verff. haben nämlich in einer Reihe von Versuchen gefunden, daß der lichtelektrische Effekt an Alkalimetallen im polarisierten nnd spektral zerlegten Lichte sich sehr einfach nnter der Annahme darstellen läßt, daß es zwei verschiedene Arten des lichtelektrischen Effektes gibt: einen normalen und einen selektiven. Der normale erstreckt sich von einer bestimmten Wellenlänge an — die durch den elektropositiven Charakter des betreffenden Alkalimetalles bestimmt ist — über das ganze kurzwellige Spektrum. Die Zahl der Elektronen, die hierbei von der Einheit der im Metall absorbierten Lichtenergie erzeugt wird, wächst mit abnehmender Wellenlänge und die Polarisation des Lichtes hat nur insoweit Einfluß, als sie die Absorption bedingt. Der selektive Effekt hingegen ist auf ein kleines Wellenlängenintervall beschränkt. In diesem erfährt der Effekt einen resonanzartigen Anstieg, d. h. er erreicht für eine bestimmte Wellenlänge ein Maximum, aber nur dann, wenn das Licht senkrecht zur Metalloberfläche polarisiert ist. Der normale Effekt findet sich bei alleu bisher untersuchten Metallen und auf ihn beziehen sich alle bekannten Angaben über Geschwindigkeit der ausgelösten Elektronen, Unabhängigkeit von der Temperatur usw. Er fiudet sich anch bei den Alkalimetallen, doch tritt eben bei diesen noch der selektive hinzu, der den normalen um ein Vielfaches an Stärke übertrifft. Beide Effekte sind voneinander nnabhängig und den Verff. gelang es, Versuchsbedingungen zu schaffen, bei denen der normale Effekt fast ganz verschwand, während der selektive Effekt sehr beträchtlich war.

Die Untersuchnugen wurdeu an einer flüssigen Kalium-Natriumlegierung ausgeführt. Da der selektive Effekt nur bei Licht, das normal zur Metalloberfläche polarisiert ist, eintritt, so muß er bei senkrechter Inzidenz des Lichtes verschwiuden, also überhaupt vou der Größe des Eiufallwinkels abhängig sein. Diese Abhängigkeit ist eine zweifache: erstens verschiebt sich das Maximum des Effektes in seiner Lage mit wachsendem Einfallswinkel von kürzeren zu größereu Wellenlängen, d. h. je größer der Einfallswinkel, umso größer ist die Wellenlänge der für den Effekt wirksamsten Strahlen. Beispielsweise verschiebt sich das Maximum beim Übergang vom Einfallswinkel $\varphi = 11^0$ zu $\varphi = 60^0$ von etwa 360 $\mu\mu$ zu 380 $\mu\mu$ als der wirksamsten Wellenlänge. Außerdem erfährt aber auch die Höhe des Maximums eine Veränderung, indem sie mit wachsendem Einfallswinkel wächst und für streifende Inzidenz einem bestimmten endlichen Grenzwert znstrebt. Während aber beispielsweise reines K in dem Welleulängengebiet von $\lambda = 320 - 550$ $\mu\mu$ einen sehr stark ausgeprägten selektiven Effekt besitzt, stellten die Verff. fest, daß K in einer flüssigen Hg-Legierung (0,5 Gew.-Proz. K) keineu selektiven Photoeffekt zeigt, obwohl die lichtelektrische Empfindlichkeit in diesem Gebiet nur von K herrührt. Gleiches gilt von den flüssigen Amalgamen des Na und wahrscheinlich anch des Rb und Cs. Die Verff. erklärten dies daraus, daß der selektive Photoeffekt keine Eigenschaft des Alkaliatoms allein sei, sondern durch die Bindung des Atoms beeinflußt wird.

Zur Prüfung dieser Frage haben nun die Verff. eine Reihe von Versuchen an K-Hg-Legierungen verschiedener Zusammensetzung durchgeführt und glauben durch sie den Einfluß des fremden Atoms auf den selektiveu Photoeffekt sichergestellt zu haben. Denn bei 2,5 bis 17,3 Atom-Proz. K zeigen K-Hg-Legierungen nicht den selektiveu Photoeffekt des reinen K, der sein Maximum bei etwa $\lambda = 436$ $\mu\mu$ besitzt, und sogar nur 21 Atom-Proz. Hg genügen bereits, diesen Photoeffekt sowohl in flüssiger wie in fester Phase zum Verschwinden zu bringeu. Außerdem tritt aber bei Konzentrationen zwischen 17 und 70 Atom-Proz. K ein neuer selektiver Effekt auf, dessen Maximum gegen das des reinen K um etwa 50 $\mu\mu$ nach der Seite der kürzeren Wellenlängen verschoben ist. Meitner.

Eva v. Bahr: Über die Zersetznng des Ozons durch ultraviolettes Licht. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 598—606.)

Die Verf. hatte in einer früheren Arbeit gefunden, daß bei Ozou wie bei den meisten anderen Gasen die Absorptionsfähigkeit im Ultrarot beträchtlich mit dem Druck steigt. Da nun nach Meyer der Ozongehalt aus der Absorption des ultravioletten Lichtes bestimmt wird, ist es fraglich, ob die bei Atmosphärendruck gefundeneu Absorptionswerte auch bei niedrigen Drucken den richtigen Ozongehalt angebeu; denn es wäre denkhar, daß die Absorption im Ultraviolett eine ähnliche Druckabhängigkeit besitzt wie im Ultrarot. Daß ähnliche Erscheiuungen überhaupt im Ultraviolett auftreten können, ist von Wood bei der Absorption durch Quecksilber gezeigt worden. Da nun Hallwachs (vgl. Rdsch. XXIV, 670) bei seinen Untersuchungen fand, daß die Goldsteinsche Methode, Ozon hervorzubringen, bei sehr geringen Konzentrationen nicht ihren vollen Wirkungsgrad behält, wobei er den Ozongehalt durch Untersuchung der Absorption im Ultraviolett bei Druck uuter 1 mm bestimmte, liegt der Gedanke nahe, daß dieses Resultat dadnrch bedingt war, daß auch die ultraviolette Absorption des Ozons mit dem Druck zunimmt. Die Verf. hat zur Entscheidung dieser Frage einige Untersuchungen unternommen, über die in der vorliegenden Arbeit berichtet wird.

Mittels Linsen und Prisma aus Flußspat wurde ein Spektrum von dem Licht einer Quarz-Quecksilberlampe entworfen. Die Intensität der stärksten Quecksilberlinie ($\lambda = 254$ $\mu\mu$) wurde durch den lichtelektrischen Strom bestimmt, der bei der Belichtung zwischen einem 0,8 mm breiten Platinstreifeu und einem gegenübergestellten, mit Spalt versehenen Metallschirm entstand. Zwischen die Lampe und die eben beschriebene Anordnnng wurde ein 20 cm langes Absorptionsrohr eingeschoben, das an beiden Enden mit 9 mm dicken Quarzplatten versehen war. Elektrolytisch dargestellter Sauerstoff wurde nach genügender Trocknung durch ein Ozonrohr in das Absorptionsrohr geleitet. Dieses stand mit der Luftpumpe und durch ein Trockenrohr mit der äußeren Luft in Verhindung. Der Zweck der Untersuchung war, wie oben bemerkt, der, die Änderung der Absorption mit dem Druck zu bestimmen. Es zeigte sich aber, daß das ultraviolette Licht eine so starke Desozonisierung bewirkte, daß es nicht möglich war, eine uubedingte Entscheidung der Frage nach der Abhängigkeit der Absorptiou vom Druck zu erreichen. Nur soviel konnte festgestellt werden, daß, wenn überhaupt eine Veränderuug der Absorption des ultravioletten Lichtes mit dem Druck vorhanden ist, sie jedenfalls viel geringer sein muß als im nltraroten Spektrum. Dagegen übt der Druck eine sehr starke Einwirkung auf die Desozonisierung aus, indem diese bei abnehmendem Druck rasch zunimmt. Die experimentelleu Befunde lassen sich gut dnrch die Formel $P = P_0 e^{-at}$ darstellen, wenn P die Ozonmenge für irgend einen Zeitpunkt t, vom Beginn der Belichtung an gerechnet, P_0 die Ozonmenge zur Zeit $t = 0$

und α eine Funktion des Druckes ist. Die Größe α nimmt zuerst äußerst schnell mit zunehmendem Druck ab, um sich dann einem konstanten Wert zu nähern, der schon bei etwa 200 mm Druck erreicht wird.

Die desozonisierende Wirkung, um die es sich hier handelt, wird ausschließlich durch das ultraviolette Licht bewirkt. Die wirksamen Strahlen liegen wahrscheinlich zwischen 290 und 230 $\mu\mu$. Man kann hieraus auch einen Schluß auf den Ozongehalt der Atmosphäre ziehen. Da die ozonisierenden Strahlen ($\lambda < 200\ \mu\mu$) in der Luft stark absorbiert werden, kann eine Ozonbildung durch sie nur in den obersten Luftschichten stattfinden. Andererseits ist daselbst wegen des geringen Druckes die Desozonisierung durch das Sonnenlicht sehr groß, so daß keine größere Menge Ozon entstehen kann. Meitner.

W. Kranz: Weitere Bemerkungen zur geologischen Übersichtskarte Südwestdeutschlands. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 82—90, 112—121, 473—481, 518—524, 582—589.)

Die neue Auffassung über die Tektonik und die geschichtliche Entwickelung der Alpen, wie sie die Überfaltungs- und Deckentheorie (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 505) vertritt, kann natürlich nicht ohne Einfluß auf die Auffassung des Baues und der Geschichte der deutschen Mittelgebirge bleiben. Wie dies beim Auftauchen neuer Hypothesen gewöhnlich geschieht, sucht man mit der neuen Theorie möglichst alles einheitlich zu erklären, sucht man die alten Arbeitshypothesen als überflüssig hinzustellen. Wenn auch dieses Bestreben zweifellos berechtigt ist, so bedürfen doch solche einheitlichen Deutungen der schärfsten kritischen Nachprüfung, um zu erkennen, inwieweit sie in ihrem Streben nach Vereinheitlichung über das Ziel hinausgeschossen sind.

Das böhmische Massiv pflegt man nach dem Vorgange Gümbels als den letzten Rest eines alten „vindelizischen" Gebirges anzusehen, dessen westlicher Flügel versunken ist und unter den jüngeren Ablagerungen der oberdeutschen Hochebene begraben liegt (Rdsch. 1910, XXV, 595). Dieses Gebirge sollte zugleich den Faziesunterschied zwischen der deutschen und der alpinen Trias erklären. Nachdem nun aber festgestellt worden ist, daß die Triasschichten der nördlichen Kalkalpen erst von Süden, vom Mittelmeer her, über die Zentralalpen hinweggeschoben worden sind, fällt nach Ansicht einiger Geologen, besonders Regelmanns, jeder Grund für die Annahme eines solchen vindelizischen Gebirges an Stelle der Hochebene weg. Die hier gefundenen Blöcke von Granit und Granitgneis, die man als Reste des vindelizischen Rückens angesprochen hat, sollen ebenfalls vom Süden stammen. Gegen diese Ausführungen wendet sich Herr Krauz in der ersten seiner Bemerkungen.

Er weist zunächst auf die Größe des Faziesunterschiedes der deutschen und alpinen Trias hin. Diese lassen sich weder durch größere Entfernungen, noch durch klimatische Unterschiede erklären, wenn wir an die gegenwärtige Verteilung der Meeresfauna denken, bei der sich z. B. die indopazifische Fauna über mindestens 53 Breitengrade erstreckt. Nur wo Landbarren sich zwischen zwei Meere schieben, wie zwischen die panamische und die antillische Meeresprovinz, beobachten wir Unterschiede, bei denen nur 3 % der Arten übereinstimmen. Nicht nur die Fauna der deutschen Trias, auch die Anhydrit-, Gips- und Salzniederschläge des Muschelkalkes bezeugen, daß sie einem abgeschlossenen Binnenmeere entstammen. Andere Tatsachen, die für die Existenz des vindelizischen Landes während der Trias sprechen, sind das deutliche Anschwellen der Triasschichten nach Norden, ihr Auskeilen nach Süden hin, ferner Uferbildungen, die sich bis in einen Teil der Juraformation hinein fortsetzen und in ganz Süddeutschland vorkommen, was auf Rand- und Uferbildungen in der allgemeinen Linie der obersen Donau bis zur böhmischen Masse mit Sicherheit schließen läßt; weiter das allmähliche Vorrücken dieser Uferlinien gegen Süden auf die Nordabdachung des vindelizischen Landes hinauf, ein Zeichen der langsamen Abtragung und des Versinkens dieser Landmassen, endlich das späte Entstehen von Wasserverbindungen zwischen der deutschen und der mittelmeerischen mesozoischen Provinz. Hätte eine breite Verbindung existiert, es bliebe unerklärlich, daß die für die deutsche Trias so charakteristischen Ceratitenschalen sich nicht wenigstens nach einer Richtung hin durch Meeresströmungen ausgebreitet hätten, wie wir dies jetzt bei den leeren Schalen noch so lokal lebender Arten beobachten. Erst im Rhät, in der obersten Trias mehren sich die Anzeichen einer Faunenmischung, die dafür sprechen, daß sich damals das vindelizische Land in einen Archipel auflöste, der dann allmählich im Jurameere verschwand.

Herr Kranz erörtert weiter kurz die Gründe, die gegen eine marine Ablagerung des Buntsandsteins sprechen, und behandelt dann wieder eingehender den „Donauabbruch", den treppenförmigen Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm; Regelmann hatte dagegen angenommen, daß hier die über dem oberen Jura lagernden Schichten im Verhältnis 1:86 schwach geneigt nach Süden einfielen. Von einem solchen Einfallen läßt sich aber nichts nachweisen, freilich auch nicht die Donauspalte selbst, doch ist wenigstens in der Nähe das Vorhandensein von Spaltensystemen mit mehr als 100 m Sprunghöhe an einigen Stellen sicher nachgewiesen. Ganz sicher ist dies auch weiter im Osten, bei Regensburg, der Fall. Endlich stimmen mit der Annahme einer einheitlichen Bruchlinie von Ulm bis Passau die zahlreichen Erdbeben an dieser Linie überein, so daß sie hiernach mindestens wahrscheinlicher ist als die Annahme eines ziemlich gleichförmigen Einfallens der Juratafel gegen Südosten.

Vielumstritten ist auch die Beziehung zwischen der Verbreitung von Vulkanen und Spalten. Während man früher allgemein eine enge Verbindung zwischen beiden annahm, ist besonders Branca energisch dafür eingetreten, daß Vulkane auch unabhängig von präexistierenden Spalten verteilt sein können; seinen Beweis hat er hauptsächlich auf die Verhältnisse im Maargebiete der mitteldeutschen Juraplatte bei Urach gestützt. Herr Kranz weist darauf hin, wie dies auch schon von anderer Seite geschehen ist, daß das Fehlen von Spalten in den oberflächlichen Schichten doch noch ihre Existenz in der Tiefe möglich erscheinen läßt. Dafür sprechen aber die Albbeben, die durchaus den Charakter tektonischer Störungen haben.

Verf. nimmt an, daß Süddeutschland nicht durch den Seitendruck der Alpen gehoben wurde, sondern im Gegenteil bei der im Gefolge der obermiozänen Auffaltung der Alpen eintretenden Verminderung des Tangentialdruckes absank. Der dadurch vermehrte Druck auf periphere Magmaherde führte zu deren Ausbrüchen an günstigen Stellen, wie bei Urach. Die Bildung des Nördlinger Ries wurde jedenfalls durch eine heftige Explosion veranlaßt, die durch auf tektonischen Spalten in die Tiefe sinkende Wässer verursacht war, während sich vorher an Stelle der jetzigen flachen Einsenkung ein niedriger Horst über die umgebende Juraplatte erhob. Auch im Schwarzwalde zeigen sich die Freiburger Eruptionen von Störungen, und zwar gerade im oberen Teile der Erdrinde, abhängig, wie im einzelnen näher ausgeführt und durch eine Kartenskizze erläutert wird. Th. Arldt.

G. Klebs: Über die Nachkommen künstlich veränderter Blüten von Sempervivum. (Sitz.-Ber. d. Heidelb. Akad. d. Wiss., Math.-Naturwiss. Klasse 1909. 32 S.)

An Sempervivum acuminatum waren künstlich veränderte Blüten auf folgende Weise erzeugt worden: die Rosetten waren durch besondere Ernährung so kultiviert

worden, daß sie gestreckte Infloreszenzen bildeten. Die Endwickel wurden vor der Entfaltung der daran entstehenden Blüten abgeschnitten. Die aus den Achseln der normalerweise sterilen Achsenblätter entstehenden Blüten wiesen eine große Anzahl von Anomalien auf, von denen die meisten sonst weder in der Natur noch in der Gartenkultur an Sempervivumarten bekannt waren. Solche Anomalien waren: Starke Abweichungen in dem Zahlenverhältnis der Blumen-, Staub- und Fruchtblätter; Apetalie, Petalodie der Staubblätter; Zwischenformen von Staub- und Fruchtblättern; Zwischenformen von Blattrosetten und Blüten. Aus einer solchen Blüte wurde durch künstliche Befruchtung Samen gewonnen; die aus diesen gezogenen Pflanzen kamen drei Jahr später zur ersten Blüte. An diesen nach mehrjähriger Kultur unter gewöhnlichen Gartenbedingungen entstandenen Blüten traten viele der Anomalien der Mutterblüte auf (nicht z. B. die Apetalie), doch fand eine Art Trennung der Variationen statt, während bei den Mutterblüten die verschiedensten Formen oft gleichzeitig aufgetreten waren. Es ist also eine Vererbung solcher Veränderungen wenigstens auf eine Generation möglich. Ob spätere Nachkommen zum normalen Typus zurückschlagen, bliebe noch abzuwarten; einstweilen glaubt Verf., es bei den Veränderungen der Sämlinge mit einer Art von Übergangsformen zwischen fluktuierenden Variationen und typischen Mutationen zu tun zu haben. G. T.

K. Schreber: Reisegeschwindigkeit und Eigengeschwindigkeit der Luftschiffe. (Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1910, Heft 13 u. 15.)

Die vorliegende Mitteilung enthält eine allgemeine Betrachtung der für Fahrten von Motorluftschiffen in Betracht kommenden Geschwindigkeitsverhältnisse und einen speziellen Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit den aus Fahrten Zeppelinscher und Parsevalscher Luftschiffe gewonnenen Erfahrungen.

Man hat bei Motorluftschiffen wesentlich zu unterscheiden zwischen ihrer durch die Konstruktion und Maschinenstärke festgelegten Eigengeschwindigkeit, d. i. der Geschwindigkeit in vollständig windstiller Umgebung, und ihrer Reisegeschwindigkeit, d. h. der Geschwindigkeit, mit welcher sie sich relativ zur Erde in bewegter Luft fortbewegen. Die letztere ist, da sie sehr wesentlich von den jeweiligen Strömungsverhältnissen abhängt, stark variabel. Ihre Extremwerte erreicht sie dann, wenn die Bewegungsrichtung des Schiffs und der Luft einmal zusammenfallen, das andere Mal entgegengesetzt sind, und die Verschiedenheit beider Werte wird um so größer, je weniger die Eigengeschwindigkeit des Schiffes diejenige des Windes übersteigt. Rechnet man mit allen möglichen Windrichtungen, so läßt sich für jede Eigengeschwindigkeit und jede Windgeschwindigkeit theoretisch eine mittlere Reisegeschwindigkeit angeben. Dieselbe ist stets etwas geringer als die Eigengeschwindigkeit, nähert sich dieser aber um so mehr, je größer der Unterschied der Geschwindigkeiten zwischen Schiff und Luftströmung ist. So findet Verf. beispielsweise für die Eigengeschwindigkeiten 10 und 20 m/Sek. und die Windgeschwindigkeiten 4 und 8 m/Sek. die mittlere Reisegeschwindigkeit zu 9,58 bzw. 8,12 m/Sek. und 19,80 bzw. 19,18 m/Sek.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit den Erfahrungen aus der Praxis, so zeigt sich, daß weder beim Zeppelinschen noch beim Parsevalschen Luftschiff der theoretische Mittelwert der Reisegeschwindigkeit erreicht wird. Derselbe würde bei diesen Schiffen mit einer Eigengeschwindigkeit von 12,8 m/Sek. bzw. 14,25 m/Sek. für eine Windstärke von 7 m/Sek. 42 km/Stde. bzw. 47 km/Stde. betragen, während in Wirklichkeit sich aus einer kritisch ausgewählten Reihe miteinander vergleichbarer Fahrten dieser Schiffe die mittleren Reisegeschwindigkeiten zu 30 bzw. 35,8 km/Stde. ergeben. Das Verhältnis dieser wirklichen zur theoretischen mittleren Reisegeschwindigkeit, das bei Benutzung der gewählten Vergleichsdaten bei Zeppelinschen Luftschiffen also 0,71, bei Parsevalschen 0,76 beträgt, kann als „Wirkungsgrad der Linienhaltung“ bezeichnet werden, weil es im wesentlichen bedingt sein wird durch die Schwierigkeit, beim Steuern die gerade Linie auf das Ziel hin innezuhalten. Diese Schwierigkeit liegt namentlich darin, daß das Luftschiff, wenn es sein Ziel geradlinig, ohne Umwege, erreichen will, seinen Kiel nicht direkt auf das Ziel hinrichten darf, sondern zwischen Kiel- und Zielrichtung einen gewissen Winkel einhalten muß, der in jedem Einzelfall von der Geschwindigkeit und Richtung des Windes abhängt und deshalb dem Steuermann kaum genügend bekannt wird, von diesem auch, namentlich wenn dieser Winkel größere Werte annimmt, beim Mangel an bestimmten Fixpunkten auf dem Luftschiff kaum eingehalten werden könnte. Besonders groß ist die Schwierigkeit der Linienhaltung, wenn der Wind gerade senkrecht zur Zielrichtung steht. Als weiterer erschwerender Umstand kommt vor allem die Inkonstanz der Luftbewegung in Betracht, deren hemmender Einfluß auf die praktisch erreichbare Reisegeschwindigkeit kaum zu beseitigen sein dürfte. -k-

---

Literarisches.

Graf Arnim-Schlagenthin: Der Kampf ums Dasein und züchterische Erfahrung. 108 S. (Berlin 1909, Paul Parey). 2,50 *M*.

Wenn auf einem unkrautfreien Beet unter gleichmäßiger Düngung und Bewässerung 1000 Pflanzen einer Art in gleichen, aber zu geringen Abständen aufgehen, so entsteht ein Kampf unter ihnen um Licht, Raum und Nahrung. Überläßt man das Beet sich selbst, so werden die schneller wachsenden, kräftigeren dabei die schwächeren unterdrücken; sie werden mehr Samen bringen, und es können in einer zweiten Generation relativ mehr Individuen dieser Sorte auf dem Beet erscheinen, als es anfänglich waren. Wiederholt sich der Vorgang, so kann eine Hebung der Durchschnittsqualität der Pflanzen innerhalb der Nachkommenschaft einer Aussaat auf dem Beete entstehen. Es kann sich z. B. die zehnte Generation im Habitus schon wesentlich von der ersten unterscheiden, und die zwanzigste kann vielleicht die Bezeichnung einer „Varietät“ gegenüber dem Ausgangsmaterial verdienen.

In dieser Weise denkt sich etwa die herrschende Ansicht unter Berufung auf Darwin den Kampf ums Dasein als Faktor in der Naturzüchtung, d. h. man nimmt meist an, daß ohne menschlichen Eingriff der Kampf sich so abspielen würde. Dem ist nach Erfahrungen der Züchter nicht ganz so. Wenn unter den 1000 Pflanzen 2% hervorragend kräftig und diese gleichmäßig über das Beet verteilt waren, so unterdrücken sie offenbar nur je vier Nachbarn, d. h. 80 von 1000. Die 920 übrigen nehmen am Kampfe nicht teil, wenigstens nicht am Kampf mit den 20 Besten. Nun ist es selbstverständlich kaum denkbar, daß die 2% Kräftigen gleichmäßig über das Beet verteilt sind, einzelne werden so bei einander stehen, daß sie gleichmäßig zur Unterdrückung anderer beitragen oder gar sich selbst behindern. Kurz, schon bei der unsystematischen Kultur verlangsamt sich der Gang der Auslese. Noch mehr weicht davon die Natur selbst ab. Da liegen weder gleiche Abstände für den Ausgang vor, so daß die Kräftigen leicht in Bedrängnis, vereinzelte Schwache in günstige Lage geraten, noch ist der Boden frei von Unkräutern, Unebenheiten und verschiedener Gunst der Ernährung, so daß auch die frühe Keimung nicht an sich den Kräftigen Vorsprung gibt. Endlich ist auch ihre Nachkommenschaft gar nicht gleichmäßig guter Qualität, jedes Individuum aber zudem der Kreuzung und damit die Rasse weiterer Verschlechterung ausgesetzt. Rückschläge vermehren die Zahl der Mittelmäßigen. Wenn also überhaupt eine Verbesserung durch den Kampf ums Dasein erfolgt, so kann sie nur äußerst langsam ein-

treten und nur lokal von Bedeutung sein. Selbst dazu gehört aber die Bedingung, daß gerade die eine, auf dem unklaren Wege der Variation entstandene, für den Kampf hervorragend geeignete Ausgangspflanze wirklich gerade mit ihren Nachkommen erhalten geblieben sei, alles nur denkbar unter Annahme einer Unsumme von Zufällen, für deren Eintreffen die Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht spricht.

Mit dieser Auseinandersetzung beginnt Graf Arnim-Schlagenthin den Streit gegen Darwins Lehre vom Kampf ums Dasein als dem großen Naturzüchter. Mit nicht immer neuen, aber selten so konsequent und übersichtlich durchgeführten Gedanken tritt der landwirtschaftliche Züchter auf den Plan. Er verdient lange, über die Praxis hinaus bekannt zu sein. Gerade diese gibt ihm ein gutes Recht, auch ohne zur Zunft zu gehören, doch einmal in theoretischer Frage das Wort zu ergreifen. Aus den eigenen Zuchten ist ihm seit langem das Material in die Hände gewachsen, seinen Beobachtungen muß weitgehendes Vertrauen gespendet werden, da die moderne Züchtungsarbeit Sache der größten Exaktheit ist. So springt ihm aus aller Arbeit die Tatsache entgegen, wie ganz anders die Natur arbeitet als die Zucht. Diese entzieht die guten Varianten durch Isolation dem Kampf ums Dasein, um sie zu erhalten, die Natur bewirkt im Kampf ums Dasein die Tendenz zur Mittelmäßigkeit, wie das ja auch die Queteletschen und Galtonschen Berechnungen bestätigen. Wohl nehmen an gewissen Standorten sichtlich Gruppen bestimmter Pflanzen (Wasser-, Strandpflanzen usw.) den Vorrang ein, sonst aber gilt nur ceteris paribus ein Überwiegen des Geeigneteren über die anderen. Und in dieser Voraussetzung irrte Darwin schwer. Nur sehr große Vorzüge können da ausgleichen, wo die cetera imparia sind. Immer wieder lehrt den Züchter die Beobachtung das Gegenteil von Darwins Annahmen: kleinste positive Vorzüge wirken gerade nicht. Zwei gemischt ausgesäte Weizensorten ergeben gerade nicht ein stetig besseres Saatgemisch, sondern (vermutlich durch die Bastardierung) ein immer geringwertigeres. Ebenso ist dem Züchter bekannt, wie selten selbst in der künstlichen Selektion brauchbare Varianten erscheinen. Unter anderem ist wichtig noch der Hinweis auf wirklich negative Erfolge der Naturzüchtung, wie sie beim Hafer vorliegen. Hier, bei einer sehr wenig bastardierungsfähigen Pflanze müssen wir annehmen, daß einige der besten Typen, die man jetzt künstlich isoliert, schon seit Jahrhunderten existiert haben, ohne daß sie von selbst die Oberhand gewonnen hätten.

Noch greifbarer werden Darwins Fehler da, wo er einerseits Vorgänge aus Tier- und Pflanzenreich ohne weiteres gleichstellt und dann, wo er Variationen an sich als Fortschritte auffaßt. Der erste Punkt verdient deshalb besondere Beachtung, weil schon die Beweglichkeit des Tieres einen Unterschied für den Kampf ums Dasein bedeutet. Und die Variationen (unter denen reichlich auch Rückschritte anzunehmen sind) sind nur als abhängig von Kombination, Latentwerden usw. der Merkmale aufzufassen, die Merkmale aber durchweg als von Anfang an in der Art gegeben. Für diese, auch die de Vriesschen Mutationen einschließenden Ansichten führt Graf Arnim die Mendelschen Gesetze an, verspricht übrigens aus dem Gebiet noch Veröffentlichung eigenen experimentellen Materiales Vorläufig hält er jedenfalls Rückschlüsse von dem Verhalten züchterisch beachteter Eigenschaften auf das der in der Naturalselektion in Betracht kommenden für völlig erlaubt und verficht so mit Glück die wichtige Ansicht, daß diese Eigenschaften im natürlichen Kampf wenig Aussicht haben, sich zu erhalten. Damit fällt zugleich Darwins und der strengen Darwinianer Ausflucht, daß der Wert der Eigenschaft für die Pflanze uns vielleicht unklar, also die Erkenntnis der in Betracht kommenden Eigenschaften uns unmöglich sei.

Wesentlich neu ist für die Erforschung des Kampfes ums Dasein seit Darwin noch die Immunität als Eigenschaft von Organismen gegenüber Parasiten. Auch diese gilt als ein — das Bild stark verändernder — Selektionsfaktor. Seine Wirkung kann äußerst kompliziert sein: z. B. könnten sehr schnell aufkommende Sorten sich dem Einfluß regelmäßig langsam erscheinender Krankheiten leichter entziehen, da sie beim Beginn des Kampfes mit dem Parasiten schon Samen haben. Dazu gehört freilich ein Massenerscheinen des Parasiten bei allen Wirten, was doch nie verwirklicht ist. Und selbst die spezifische Immunität (etwa gegen Mikroben), die allerdings als erblich erkannt worden ist, kann in der Natur kaum zu Beständen oder Überwiegen der betreffenden Rasse führen. Es sind „Totalschäden" wie auf dem Acker in der Natur kaum möglich aus Mangel an ähnlich reinen Beständen, ähnlich gleichen Keimungs- und Reifezeiten, wie in der Zucht, vor allem aber zerstört auch hier Fremdbestäubung wiederum alle Rasseneinheit leicht. Nicht einmal auf dem Acker selbst drängen sich die gegen Gelbrost immunen Weizenpflanzen allmählich im Saatgut vor, nur der Kunst gelingt das bisweilen herbeizuführen. Das gleiche hat der Züchter, Graf Arnim, selbst für die Blattrollkrankheit der Kartoffel gezeigt. Trotzdem die in gewissen Sorten vorhandenen immunen Pflanzen mehr Knollen bringen, also auch reichlicher zur Aussaat kommen, überwiegen sie nicht auf den Feldern. Der Grund ist die Seltenheit der immunen Pflanzen innerhalb der Sorte und die Infektion der Knollen durcheinander.

Für Beobachtungen an Tieren hatte schon Darwin wenig Material, verglichen mit dem aus der Pflanzenwelt. Er suchte, wie andere auch, abzuhelfen durch reiche Mitteilungen über Variabilität und Anpassungen. Diese beweisen für den Kampf ums Dasein nichts, da hohe Variabilität im einzelnen und Anpassungsfähigkeit unter Festhalten der typischen Merkmale bei allen lebenden Organismen vorhanden sind. Dagegen ist kein Zweifel, daß für niedere Tiere dasselbe wie für die Pflanzen gilt, daß nämlich kleine Zufälligkeiten individuelle Vorteile leicht verwischen, besonders falls Intelligenz und Lokomotion unentwickelt sind. Es dürfte z. B. oft das jeweilige Alter (also Größe) kämpfender Tiere entscheidender sein als eine Abweichung im Bau. Von den niedrigen, kleineren Organismen sollen aber die höheren abstammen. Wollte man den Daseinskampf beim Menschen hereinziehen, so scheitert man fast an der Grundfrage: Welche Individuen leben unter natürlichen Verhältnissen? Denn jedes lebt unter selbst geschaffenen. Es fehlt aber auch eine auffallend stärkere Variabilität bei den wohlgepflegten und sich mehr kreuzenden Individuen (bew. Klassen). Es müßte den Gutgestellten leicht sein, ihrer Rasse alle Verbesserungen zu erhalten, wenn der Kampf ums Dasein züchterisch förderte. Selbst wo (bei der Verbeiratung) systematische Selektion einspringt, sind die Resultate nie die zu erwartenden. Dem Kampf ums Dasein mehr oder weniger entrückte Kreise erhalten sich nur kurze Zeit über dem Durchschnittsniveau. In allen Fällen fehlen Darwins Voraussetzungen, daß 1. kleine nützliche Veränderungen durch Häufung begünstigte Varianten für den Kampf bilden, 2. daß kleine Veränderungen vorteilhaft wirken und 3. daß sie sich ohne künstliche Züchtung überhaupt erhalten.

Soweit (das sind $^2/_3$ des Buches) ist uns gesunde und klare Kritik an altererbter Theorie willkommen. Weiterhin aber bringt der Laie allerlei Kleinigkeiten in ihnen nicht gebührender Breite vor oder überschreitet ungeschützt seine Grenzen. Hier wird er oft anfechtbar, trotz eigenen Spottes über andere (nicht bloß wissenschaftlicher, sondern auch gesellschaftlicher oder politischer Natur) und würde leicht als unberechtigter Teilnehmer an gelehrten Fragen beanstandet werden. Aber wir halten ihm das zugute wegen der gewandten und selbständigen Kritik der Grundfrage.

Tobler.

Carl Oppenheimer: Die Fermente und ihre Wirkungen. Dritte, völlig neubearbeitete Auflage. Allgemeiner Teil. XV und 282 S. (Leipzig 1910, F. C. W. Vogel.)

In der Anzeige des speziellen Teiles der dritten Auflage des vorliegenden Werkes (vgl. Rdsch. XXV, 152) haben wir bereits auf die gründliche Umarbeitung, die das verdienstvolle Werk in dieser neuen Auflage erfahren hat, hingewiesen. Noch größere Veränderung als der spezielle Teil erfuhr nun der allgemeine. Die wesentlichste Neuerung betrifft die physikalische Chemie der Fermente, die in Herrn R. O. Herzog einen berufenen Bearbeiter gefunden hat. Auch die anderen Abschnitte über die chemische Natur, die Wirkungsweise, die Biologie der Fermente, die Beeinflussung der Fermentwirkung durch äußere Faktoren haben die nötige Ergänzung und Vertiefung erfahren, namentlich wertvoll ist die allseitige, gründliche Berücksichtigung der Gesamtliteratur. Das Werk beschließt eine Biliographie mit Namenregister von über 100 Seiten. P. R.

C. B. Klunzinger: Belehrender Begleiter für Aquarien- und Terrarienfreunde. 82 S. (Stuttgart 1910, Strecker u. Schröder.) 1 ℳ.

Ursprünglich als orientierende Beigabe für die erste Ausstellung des Vereins der Aquarien- und Terrarienfreunde in Stuttgart bestimmt, verfolgt diese nunmehr in erweiterter Form im Buchhandel erschienene kleine Schrift in erster Linie den Zweck, Liebhabern beim Besuch von Ausstellungen ähnlicher Art ein orientierender Führer zu sein. Diesem Zweck entsprechend, sind bei der Anordnung des Inhalts mehr praktische als streng wissenschaftliche Gesichtspunkte maßgebend gewesen. Das Buch enthält nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung zunächst praktische Angaben über Einrichtung und Pflege von Terrarien und Aquarien; es folgen kurze Mitteilungen über die wichtigsten zur Zucht und Pflege sich eignenden Pflanzen und Tiere, die im großen und ganzen nach dem wissenschaftlichen System, aber unter Berücksichtigung biologischer Gesichtspunkte geordnet sind. Jeder Art sind kurze Angaben über Größe, Lebensgewohnheiten, leicht kenntliche Merkmale usw. beigegeben, ohne daß jedoch eine eigentliche Bestimmung dadurch ermöglicht würde. Ein kurzer Abschnitt über Seewasseraquarien und eine Übersicht über das Wärmebedürfnis der besprochenen Tier- und Pflanzenarten bilden den Abschluß der kleinen Schrift, die wohl manchem Liebhaber der Tierpflege ein willkommener Berater sein dürfte. R. v. Ilanstein.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 43 und 44. (Leipzig 1910, Wilh. Engelmann.)

Heft 43 (214 S.). Umbelliferae-Apioideae-Ammineae heteroclitae mit 155 Einzelbildern in 24 Figuren von Hermann Wolff (Pr. ℳ 10,80). Die acht Gattungen der Gruppe Ammineae heteroclitae, der kleineren Abteilung der Apioideae-Ammineae-Carinae, weichen durch ihre Tracht sowohl untereinander als auch von dem verbreitetsten Habitus der Doldengewächse zum Teil in auffälliger Weise ab. Außergewöhnlich ist vor allem bei den meisten Arten die Gestalt der Blätter. Die Gattung Bupleurum hat deswegen schon früh die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich gezogen. A. P. Decandolle hat zuerst versucht, die Natur dieser ganzraudigen, meist undeutlich gestielten Blattorgane zu erklären, indem er sie als spreitenlose Blattstiele von Phyllodiencharakter ansprach. Neuerdings ist aber nachgewiesen worden, daß es sich hier um echte Blätter handelt. Bei der Mehrzahl der Bupleurum-Arten weichen sie durch den Verlauf der Nerven, vielfach auch im Habitus, auffallend von dem allgemeinen Typus der Dikotylenblätter ab und nähern sich dem der Monokotylen. Diesen monokotylen Charakter, den die Blätter in morphologischer Hinsicht zeigen, entsprechen auch anatomische Abweichungen. Eigenartig sind auch die lederigen, ganzrandigen Blätter von Nirarathamnus asarifolius, wie schon der Speziesname verrät. Ganz besonderes Interesse aber bietet die Blattbildung bei Rhyticarpus. Die grundständigen Blätter von R. difformis haben eine dünne, zwei- bis dreifach handförmig geteilte Spreite. Schon an diesen Blättern treten oft mehr oder weniger beträchtliche Reduktionen der eigentlichen Blattfläche auf. Diese werden um so stärker, je höher die Blätter am Stengel inseriert sind. Dabei werden die Blattstiele und die Blattabschnitte zylindrisch und stäbchenförmig. Schließlich bleibt nur die Spindel erhalten; die seitlichen Abschnitte sind ganz unterdrückt. So entsteht ein aus Blattstiel und Spindel hervorgegangenes starres, Kiefernadeln nicht unähnliches, bis 20 cm langes Phyllodium, das unterwärts rundlich, oberwärts kantig ist und in eine ganz kurze Spitze ausläuft. Die Ähnlichkeit dieser Gebilde mit Kiefernnadeln wird noch dadurch erhöht, daß sie zu 6 bis 10 büschelartig beisammen stehen. Augenscheinlich handelt es sich um eine xerophile Pflanze. Abweichend von dem bekannten Umbelliferenhabitus erscheinen ferner die halbstrauchigen, seltener fast strauchartigen Formen der Gruppe. Nirarathamnus asarifolius ist ein niederliegender Halbstrauch mit immergrünen Blättern. Die Rhyticarpus-Arten sind meterhohe und höhere Halbsträucher oder auch Stauden. Heteromorpha wächst bis zu einem etwa 6 m hohen baumartigen Strauche heran. Auch zahlreiche Arten von Bupleurum sind Halbsträucher von geringerer oder größerer Höhe (bis zu 2 m). Die Verbreitung der Ammineae heteroclitae beschränkt sich auf die Alte Welt. Das Areal der artenreichsten Gattung Bupleurum fällt zum größten Teil in die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre; eine Art findet sich als einziger südafrikanischer Vertreter der Gattung in Natal und dem Kaplande. Nach Englers Annahme soll sie oder vielmehr ihre Stammform — gleich einigen anderen südafrikanischen Formen — von Norden her eingewandert sein; auf ihrer Wanderung hätten sie auf den hohen Gebirgen eine Zeitlang existieren können, seien dann aber dort untergegangen, während die fortgeführten Keime im Kaplande wieder günstigen Boden gefunden hätten. Von Bupleurum beschreibt Herr Hoffmann etwa 100 Arten. Die übrigen Gattungen sind bedeutend weniger formenreich. Die in Europa und Westasien verbreitete Gattung Trinia hat 11, die südafrikanische Lichtensteinia sieben Arten. Mit drei Arten ist die gleichfalls südafrikanische Gattung Rhyticarpus vertreten. Ruthea hat zwei Arten, deren eine auf der kanarischen Insel Fuerteventura und deren andere auf St. Helena vorkommt. Von der der Trinia nahestehenden neuen Gattung Ledebouriella werden auch zwei Arten beschrieben; doch ist nur von der einen die Heimat (Altai) sicher bekannt. Die Gattungen Heteromorpha (Afrika), Nirarathamnus (Sokotra) und Buniotrinia (Persien) sind monotypisch.

Heft 44 (111 S.). Euphorbiaceae-Adrianeae mit 151 Einzelbildern in 35 Figuren von F. Pax. (Pr. ℳ 5,70). Der Hauptvertreter dieser Gruppe der Euphorbiaceen ist nicht das nur mit fünf Arten erscheinende Genus Adriana, sondern die Gattung Manihot, die unter ihren 128 Arten eine der bekanntesten, tropischen Kulturpflanzen, die Kassave, M. utilissima, enthält. Auch die übrigen sechs Gattungen der Tribus sind artenarm. Fast alle Adrianeen sind Holzpflanzen von strauch- oder baumartigem Wuchs. Sie gehören den tropischen und wärmeren Gebieten beider Hemisphären an, sind aber in Amerika, besonders in Brasilien, am reichsten entwickelt. „Zum größten Teile sind die Gattungen geographisch scharf umgrenzt. So kann Cephalocroton als Charaktergattung Afrikas, Cephalocrotonopsis als Endemismus von Sokotra gelten; Adriana ist auf Australien beschränkt, Pachystroma auf Brasilien, und hier ist auch das Entwickelungszentrum von Manihot zu suchen. Die Gattung

Adenochlaena besitzt je eine Art auf Ceylon und Madagaskar; Symphyllia ist mit zwei Arten im indisch-malaiischen Gebiete entwickelt, und Cephalomappa erscheint auf Borneo beschränkt." Die meisten Adrianeen sind Bewohner von Steppengebieten, Typen baumloser Formationen oder lichter Buschbestände. Wenn auch ein Gegensatz zwischen alt- und neuweltlichen Typen hervortritt, so bilden die Adrianeen doch eine fester umgrenzte Gruppe; nur Pachystroma nimmt eine etwas isolierte Stellung ein. Durch die ungeteilten Griffel und den ganzen Aufbau zeigt diese Gattung deutliche Beziehungen zu den Hippomaneae. Von ihr abgesehen, könnten alle übrigen Gattungen aus einer gemeinsamen Wurzel entsprungen sein. Nächst Manihot utilissima kommt als stärkeliefernde Nährpflanze M. dulcis in Betracht. Früher hat man dieser Spezies alle süßen Knollen zugeschrieben; es steht aber jetzt fest, daß bei M. utilissima sowohl bittere wie süße Knollen auftreten. Die bitteren sind bekanntlich frisch sehr giftig; sie enthalten ein Glucosid, das mit Wasser Blausäure abspaltet. Aber auch in den süßen Knollen treten geringe Mengen von Blausäure auf. Vielleicht liefern noch andere Arten Stärkemehl, so M. carthaginiensis, deren ölreiche Samen, wie die von Pachystroma ilicifolium, zu medizinischen Zwecken verwendet werden.

F. M.

Martin Jacoby: Einführung in die experimentelle Therapie. VI und 178 Seiten. (Berlin 1910, Julius Springer.)

„Die Aufgabe der experimentellen Therapie besteht darin, an Versuchstieren die Heilung von Krankheiten zu studieren". Dieses Studium hat nun wesentlich durch die Errungenschaften der Chemotherapie, dann noch früher durch die pathologischen Experimente von Pawlow eine solche Fülle von Anregungen für die reine Physiologie, Pathologie, Pharmakologie und Therapie geliefert und alle die Gebiete mit einer solchen Fülle von Tatsachen bereichert, daß es sowohl dem Studierenden wie dem Fernstehenden, der nicht in der Lage ist, der fieberhaften Tätigkeit der diesbezüglichen Forschung im einzelnen zu folgen, ein Bedürfnis war, in einem kurzen Buch wenigstens mit den Haupterrungenschaften dieser relativ neuen Disziplin und mit den wichtigsten Problemen derselben bekannt zu werden. Diesem Bedürfnis kommt nun das vorliegende Werkchen in ganz ausgezeichneter Weise entgegen. Ohne durch zu viele Einzeltatsachen zu ermüden, versteht Verf. selbst die schwierigeren Probleme mit wenigen, klaren Strichen dem Verständnis des auch mit der Materie nicht Vertrauten näher zu bringen und in der breiteren Schilderung der jeweiligen Experimente ein gutes Verständnis für die erhaltenen Schlußfolgerungen zu sichern. Das Hauptgewicht wird naturgemäß auf die Schilderung der Chemotherapie gelegt, da hier die wichtigsten Fortschritte der experimentellen Therapie zu verzeichnen sind und das Interesse für die hier behandelten Probleme infolge der jüngsten Erfolge der Syphilisbehandlung durch das Ehrlich-Hatasche Präparat besonders aktuell ist. Aber auch die anderen Abschnitte über die Therapie der Neoplasmen, der Blutkrankheiten, des Diabetes usw. enthalten eine Menge Wissenswertes. Wir können diese „Einführung" jedem Naturwissenschaftler, namentlich jedem jungen Mediziner angelegentlich empfehlen.

P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 19. Januar. Herr Struve las „über die Vorteile der Anwendung eines Reversionsprismas bei Doppelsternmessungen". Im Laufe des vergangenen Jahres sind auf der Berliner Sternwarte Beobachtungen am 9zölligen Refraktor angestellt worden, um die Ursachen der bei Doppelsternen auftretenden systematischen Fehler näher zu untersuchen und ein Verfahren zu erproben, welches kürzlich zu deren Beseitigung vorgeschlagen worden ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben die großen Vorteile des Reversionsprismas dargetan und lassen durch eine zweckmäßige Anwendung desselben einen erheblichen Fortschritt in der Genauigkeit der Doppelsternmessungen erwarten. — Herr Auwers legte eine von Herrn Prof. J. Peters, Observator am Berliner Königl. Recheninstitut, berechnete „Tafel einundzwanzigstelliger Werte der Funktionen Sinus und Cosinus" vor, die in dem Anhang zu den Abhandlungen des Jahres 1911 zum Druck gelangen wird. Die Tafel ist ursprünglich für die Bedürfnisse der mit Unterstützung der Akademie von HH. J. Bauschinger und J. Peters berechneten achtstelligen Logarithmentafel angelegt worden und enthält die numerischen Sinus und Cosinus von 10″ zu 10″ durch den ganzen Quadranten und von 1″ zu 1″ für das erste Zehnminuten-Intervall. — Herr Planck überreichte die 3. Auflage seiner Vorlesungen über Thermodynamik, Leipzig 1911.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 Janvier. Émile Picard, Président sortant fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements survenus, parmi les Membres et les Correspondants, pendant le cours de l'année 1910. — Armand Gautier: Discours prononcé en prenant place au fauteuil de la Présidence. — Bertin: Lois générales du mouvement accéléré ou retardé du navire consécutif à un changement de puissance du moteur. — Pierre Termier présente, en son nom et au nom de M. Albert Heim, la Carte géologique des Hautes-Alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander. — de Forcrand: Étude thermochimique de quelques composés binaires des métaux alcalins et alcalino-terreux. — Alphonse Berget adresse un Rapport sur les travaux qu'il a exécuté à l'aide de la subvention accordée sur le Fonds Bonaparte en 1909. — Ernest Esclangon: Sur un régulateur rotatif à vitesse fixe ou variable. — G. Tzitzéica: Sur les congruences W. — Michel de Domeczky: Sur la théorie des fonctions symétriques. — C. Popovici: Sur les mouvements permanents stables. — Leinekugel le Cocq: Sur la théorie générale de deux solides indéformables suspendus d'où dériveut les formules applicables à tous les systèmes de ponts suspendus rigides. — O. Boudouard: Essai des métaux par l'étude de l'amortissement des mouvements vibratoires. — Ch. Ed. Guilleaume: Sur la définition des unités électriques pratiques — A. Lebedeff: Extraction de le zymase par simple macération. — L. Bruntz et L. Spillmann: La coloration vitale des leucocytes doit avoir une signification physiologique. — Henri Pénau: Cytologie de Bacillus megatherium. — D. Roudsky: Sur la possibilité de rendre le Trypanosoma Lewisi virulent pour d'autres Rongeurs que le rat.

Royal Society of London. Meeting of November 17. The following papers were read; „On the Effect of Gravity upon the Movements and Aggregation of Euglena viridis, Ehr. and other Micro-organisms". By Harold Wager. — „The Proteolytic Enzyme of Drosera". By Miss Jean White. — „The Influence of Bacterial Endotoxins on Phagocytosis (including a New Method for the Differentiation of Bacteria)". (Second Report.) By L. S. Dudgeon, P. N. Panton and H. A. F. Wilson. — „On the State of Aggregation of Matter. Part I. On the Action of Salts in Heterogeneous Systems, and on the Nature of the Globulines. Part II. On the Action of Formaldehyde on Wittes Peptone. Part III. On the Solubility of Phenol and Certain Crystalline Substances in Salt Solutions". By Dr. S. B. Schryver. — „A Method for Isolating and Growing the Leprosy Bacillus of Man". By F. W. Twort. — „The Oxydation of Phenol by Certain Bacteria in Pure Culture". By G. J. Fowler, E. Ardern and W. T. Lockett.

Vermischtes.

Einem Referate des Herrn V. Conrad über die von Herrn L. Bernacchi auf der englischen Südpolarexpedition der „Discovery" in den Jahren 1901—1904 angestellten luftelektrischen Beobachtungen, die von Herrn C. T. R. Wilson im 1. Bande des offiziellen Berichtes diskutiert werden, entnehmen wir die nachfolgenden Daten: Die Beobachtungen wurden an allen Tagen, deren Witterung es zuließ, 2 bis 3 mal, ferner an 3 Tagen durchgehend stündlich und an 3 Tagen 2stündlich mit einem Thomsonschen transportablen Elektrometer ausgeführt. Im allgemeinen wurde stets ein positives Gefälle gefunden, nur an 11 Tagen ein negatives (einmal bei wolkenlosem Himmel). Im Mittel aller ungestörten Tage ergab sich die Höhe des Potentialgefälles zu 40 bis 60 V/m je nach der Reduktionskonstanten. Schneewehen erzeugten hohes Potential, im Mittel 90 bis 100 V/m. Je stärker bei schneecrfüllter Luft der Wind war, desto höher stieg das Potential (bis über 1000 V/m). Schneefall oder suspendierte Eiskristalle ohne Wind beeinflußten das normale Potential ebensowenig wie Wind ohne Schnee. Aus den stündlichen Ablesungen ergab sich im Sommer 1902 ein täglicher Gang, der durch ein sprunghaftes Maximum um 4^a und ein tiefes Minimum um die Mittagszeit charakterisiert ist. Dieser Gang ist entgegengesetzt dem von G. C. Simpson in arktischen Gegenden gefundenen (Minimum um 4^a und Maximum 8^p). Auch der jährliche Gang, der aus den Tagesmitteln abgeleitet wurde, ergab sich gerade entgegengesetzt dem gewöhnlich gefundenen, nämlich das Maximum im Hochsommer (Dezember) und das Minimum im Winter (Juli). Herr Conrad betont das Merkwürdige dieser Ergebnisse und hält es für höchst wünschenswert, daß diese Messungen gelegentlich einer anderen antarktischen Expedition — freilich mit einem modernen Instrumentarium — wiederholt würden. (Meteorologische Zeitschrift 1910, XXVII, 226.)

Die Zukunft des amerikanischen Bison ist nach der Ansicht des um die Erhaltung dieser interessanten Spezies besonders verdienten Herrn Hornaday jetzt gesichert. Es bestehen in den Vereinigten Staaten drei Bisonherden, eine im Yellowstone-Park mit 95 Stück, eine zweite in Wichita mit 19 Stück und eine dritte in Montana mit 47 Stück. Die letztgenannte, die erst vor kurzer Zeit zusammengebracht worden ist (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 104), verspricht die beste zu werden. Sie würde nach Herrn Hornaday allein genügen, um den Bison vor dem Aussterben zu sichern, da sie dank der großen Ausdehnung des Geländes, auf dem sie angesiedelt ist (etwa 75 km²), gegen die schädlichen Wirkungen der Inzucht geschützt sei. Auf die Herde im Yellowstone-Park setzt Herr Hornaday weniger Vertrauen, da die verhältnismäßig kleine Fläche, die ihr zur Verfügung steht, zur Entartung führen kann. Die Wichita-Herde ist in ebenso günstiger Lage wie die in Montana. Im ganzen befanden sich am 1. Mai 1910 in Amerika 1633 Bisons in Gefangenschaft gegenüber 1592 im Jahre 1908 und 1010 im Jahre 1903; es ist also ein deutlicher Fortschritt zu bemerken. Von jenen 1633 lebten 1007 in den Vereinigten Staaten, die übrigen 626 in Kanada. Im Jahre 1903 hatte Kanada nur 41 Bisons; die gewaltige Zunahme beruht auf der Überführung einer Herde (der Pablo-Herde) aus Amerika. Die Zahl der wilden Bisons wird auf 475 geschätzt, von denen sich 25 im Yellowstone-Park, die übrigen 450 in Kanada befinden. Die Gesamtzahl der echten Bisons in Nordamerika beträgt mithin zurzeit etwa 2108 gegen 1917 im Jahre 1908. (Nature 1910, vol. 85, p. 12.) F. M.

Personalien.

Die Belgische Akademie der Wissenschaften hat den Zehnjahrespreis für Untersuchungen in der Physik und Chemie von 5000 Fr. dem Prof. van der Mensbrugghe, und den Charles-Lagrangepreis für 1905/08 von 1200 Fr. dem Dr. L. A. Bauer am Carnegie-Institut zu Washington verliehen.

Ernannt: der Prof. Dulac in Algier zum Professor der Mathematik an der Faculté des sciences in Lyon; — der Professor für theoretische und angewandte Mechanik an der Faculté des sciences in Caen Husson zum Professor der Differential- und Integralrechnung an die Universität Nancy; — der Dozent Boutroux in Nancy zum Professor der Differential- und Integralrechnung und der Dozent Frechet zum Professor der theoretischen und angewandten Mechanik an der Faculté des sciences in Poitiers.

Berufen: der außerordentliche Professor der theoretischen Physik an der Universität Zürich Dr. A. Einstein als Nachfolger von Prof. Lippich an die deutsche Universität Prag; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität München Dr. Th. Paul als Nachfolger von Prof. Beckmann an die Universität Leipzig.

Habilitiert: Dr. Hans Pringsheim für Chemie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Chemie an der Technischen Hochschule Darmstadt Geheimer Hofrat Dr. W. Staedler.

Gestorben: am 17. Januar Sir Francis Galton im Alter von 88 Jahren; — der Professor der Mathematik an der École de physique et chimie zu Paris Rozé; — der Professor für Forstwissenschaft an der Universität München Dr. Heinrich Mayr im Alter von 56 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Im März 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
10. März	R Trianguli	$2^h\,31.0^m$	$+33^0\,50'$	6.5	12.0	267 Tage
10. „	R Ursae maj.	10 37.6	+69 18	7.0	13.5	302 „
10. „	X Ophiuchi	18 33.6	+ 8 44	6.5	9.0	335 „
19. „	R Cassiop.	23 53.3	+50 50	5.3	12.8	432 „
25. „	T Camelop.	4 30.4	+65 57	7.0	13.5	370 „
31. „	S Canis min.	7 27.3	+ 8 32	7.0	12.2	330 „

Die Nova Lacertae ist auch von Herrn E. E. Barnard (Yerkessternwarte) auf ältereu photographischen Aufnahmen aus 1893, 1907 und 1909 als Stern 14. Größe nachgewiesen worden, der nach dem Aussehen der Bilder auf den verschiedenen Platten vielleicht kleine Schwankungen um etwa eine Größe erfuhr. Im 40 zöll. Refraktor hat die Nova wie die Nova Geminorum von 1893 zwei deutliche, scharfe Brennpunkte. Das eine Bild steht im Fokus normaler Sterne, ist wenig gefärbt, aber von einem roten Hof umgehen. Das zweite Bild steht um 8 mm weiter vom Objektiv ab, ist auch völlig scharf, schön karminrot mit grünlichgrauem Hof. Dieses rote Bild ist von der sehr hellen Wasserstofflinie Hα erzeugt. (Astron. Nachr., Bd. 187, S. 63.)

Eine von Herrn H. N. Russell, Astronom an der Sternwarte Princeton, ausgeführte Untersuchung über die Bewegungen der beiden Komponenten im Doppelsternsystem Krüger Nr. 60 ergab für den Begleiter 11.0. Größe die gleiche bis um ein Viertel größere Masse als für den dreimal helleren Hauptstern 9.7. Größe. Die Helligkeit ist also in diesem Falle kein Maß für die Masse, eine auch für viele andere Doppelsterne gültige Tatsache. So scheint auch bei Kastor (α Geminorum) der schwächere Stern an Masse den helleren zu übertreffen. Herr Russell findet die Gesamtmasse des Systems gleich 6.5 ± 1.0 Sonnenmassen und die Parallaxe gleich $0.08'' \pm 0.03''$. Beide Komponenten von Kastor sind bekanntlich selbst sehr enge spektroskopische Doppelsterne, für die aus der Bahnbestimmung nur sehr geringe Massen sich ergeben haben. Der Widerspruch gegen die große Gesamtmasse erklärt sich wohl nur durch geringe Neigungen der Bahnen der engen Paare gegen die scheinbare Himmelsfläche.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 16. Februar 1911. Nr. 7.

J. Zenneck: Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. (Auszug aus einem vor der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1910 in Königsberg gehaltenen Vortrage.)

(Schluß.)

Der Erfindungsgedanke von Birkeland-Eyde, durch die Luft einen Flammenbogen mit Hilfe eines Magnetfeldes hindurchzujagen, so daß ein bestimmtes Luftteilchen nur momentan von dem Flammenbogen getroffen wird, kommt auch bei einer Anordnung zur Verwendung, die zuerst von dem Schweden Petersson angegeben, dann in Deutschland von Brion und in der Schweiz von Moscicki verwendet wurde. Das Modell eines solchen Ofens sehen Sie hier (Fig. 5). Von den beiden Elektroden ist die eine stabförmig, die andere ein koaxialer Zylinder. Beide Elektroden befinden sich in einem magnetischen Feld, dessen Kraftlinien ungefähr in der Richtung der Achse der beiden Elektroden verlaufen. Zündet man den Bogen zwischen den beiden Elektroden, so wird derselbe auch hier durch das Magnetfeld in rasche Bewegung, in vorliegendem Fall zur Rotation gebracht, und zwar so rasch, daß die ganze Fläche, die er beschreibt, leuchtend erscheint (Fig. 5).

Fig. 5.

Ich wende mich schließlich zu dem Ofentyp, den Sie schon bei dem Versuch (Fig. 1) am Anfang in Arbeit sahen, demjenigen der Badischen Anilin- und Sodafabrik. In einem Rohr (Fig. 6), dessen Länge sich hauptsächlich nach der Spannung richtet, ist bei diesem Ofen ein im wesentlichen längs der Rohrachse verlaufender stationärer Lichtbogen vorhanden. Die Luft, die der Wirkung des Lichtbogens ausgesetzt werden soll, wird bei einer speziellen Ausführungsform der Erfindung auf der einen Seite tangential eingeführt, so daß sich im Rohr ein Luftwirbel bildet, ähnlich wie an dem großen Glaszylinder hier, in dem

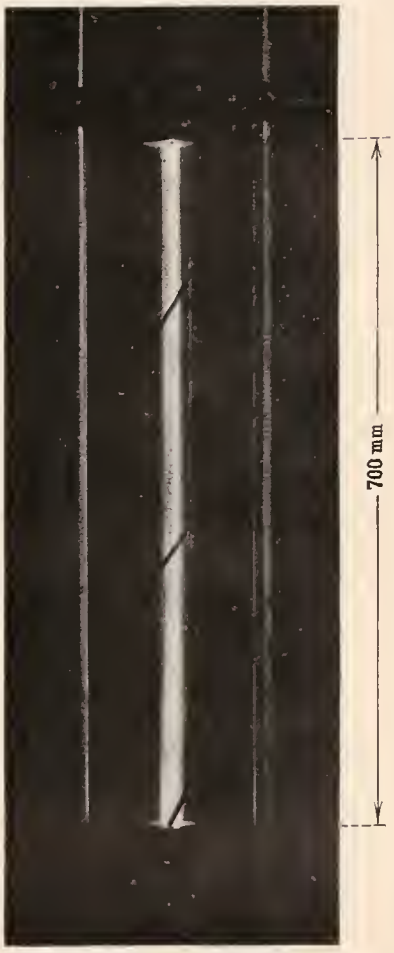


Fig. 6.

ich den Wirbel durch eine große Gasflamme sichtbar gemacht habe.

Vom Standpunkt des experimentellen Physikers aus ist diese Anordnung ganz besonders hübsch. Es imponiert schon, daß man hier mit verhältnismäßig einfachen Mitteln einen stabilen Lichtbogen von einer im Verhältnis zur Spannung ganz ungewöhnlichen Länge (Fig. 6) herstellen kann; — die Flammen im technischen Ofen haben sogar eine Länge von etwa 8 m bei einer effektiven Spannung von nicht über 4000 Volt —.

Physikalisch interessant sind ferner die eigentümlichen Druck- und Strömungsverhältnisse in einem solchen Luftwirbel: In der Achse des Wirbels z. B. herrscht ein Druck noch wesentlich unter Atmosphärendruck, wie man durch ein in das Innere eingeführtes Glasrohr, das mit einem Manometer in Verbindung steht, unmittelbar zeigen kann. Hand in Hand damit geht eine eigentümliche Temperaturverteilung im Ofen. Ein solcher Wirbel stellt bis zu einem gewissen Grade eine Zentrifuge dar; die Luft wird um so mehr nach außen gedrängt, je schwerer und demnach je kälter sie ist. Die Folge ist, daß der außerordentlich heiße innere Kern von einem Mantel von relativ kalter Luft umgeben ist. Diesem Umstand ist es zuzuschreiben, daß ich Ihnen den Versuch, für den etwa 20 Pferdestärken in Wärme umgesetzt werden, in einem Glasrohr vorführen kann. Diesem Umstand ist es auch zu danken, daß man bei den technischen Öfen den Flammenbogen trotz seiner enorm hohen Temperatur in einem verhältnismäßig engen Rohr brennen lassen und dieses Rohr aus Eisen herstellen kann, ohne Gefahr zu laufen, daß es durchbrennt.

Die technischen Öfen unterscheiden sich von dem Modell hier hauptsächlich in zwei Richtungen; einmal ist das Rohr, in welchem der Flammenbogen brennt, wie ich schon sagte, aus Eisen. Und dann besitzt der Ofen Vorwärmung, die Luft, die dem Ofen zugeführt wird, wird durch die im Flammenbogen erhitzten Gase selbst erwärmt. Besonders hübsch ist bei diesen Öfen die Aufgabe der Zündung gelöst worden. Durch ein Zündloch unten am Ofen steckt man ein Holzstäbchen, das mit einem Drähtchen umwickelt ist, in den Ofen hinein, stellt dadurch für einen Augenblick zwischen der unteren Elektrode und Rohrwand eine leitende Verbindung her. Es bildet sich ein Flammenbogen, der durch den Luftwirbel nach oben geführt wird in seine richtige Lage. Das Zünden eines 1000pferdigen Ofens ist auf diese Weise so einfach wie das Zünden einer Stearinkerze. Ich kann Ihnen den Versuch an dem Modellofen hier zeigen; die Glasröhre ist eben für diesen Versuch mit einem spiraligen Metallband belegt, an dem der Bogen bei der Zündung hochklettert. Das Prinzip dieses Ofentyps, mit dem die große Anlage am Rjukan I zu $^4/_5$ ausgerüstet wird, hat sich durchaus bewährt.

Bis jetzt habe ich Ihnen noch nichts mitgeteilt über den elektrischen Teil einer Luftsalpeteranlage. Das Schema der elektrischen Anlage ist sehr einfach. An Stelle der einphasigen Wechselstrommaschine, die mir hier bei den Versuchen den Strom liefert, ist eine Drehstrommaschine (bzw. mehrere) vorhanden. An ihre drei Pole sind die drei Stränge der Fernleitung angeschlossen. Ein weiterer dünnerer Strang verbindet den sogenannten Knotenpunkt der Maschine mit der Erde in der Fabrik. An die drei Hauptstränge sind in der Fabrik die Öfen, deren eine Elektrode geerdet ist, nicht direkt, sondern unter Vermittelung von Drosselspulen angeschaltet.

Aber so einfach diese Verhältnisse aussehen, so boten sie doch des Neuen genug in elektrischer und elektrotechnischer Beziehung.

Schon daß man die Öfen nicht direkt, wie etwa einen Motor oder Glühlampen, an die Leitungen anlegen kann, ist etwas ungewöhnlich, aber durchaus notwendig. Würde man es nicht tun, so würde wegen der elektrischen Eigentümlichkeit des Bogens entweder der Bogen ausgehen oder die Maschine durchbrennen, bzw. die Automaten, welche die Maschine dagegen sichern sollen, herausfliegen. Ähnliches ist ja schon von den gewöhnlichen Bogenlampen her bekannt; man benutzt auch für diese bei Wechselstrom vielfach Drosselspulen. Aber die Größe der für die Öfen verwendeten Drosselspulen übersteigt alles, was man sonst gewöhnt ist, um das Vielfache.

Neu ist bis zu einem gewissen Grade, daß man hier unmittelbar mit Hochspannung arbeitet. Gewöhnlich wird ja die Hochspannung nur zur Fernübertragung benutzt und in der Fabrik auf niedere Spannung herabtransformiert. Hier treten die Hochspannungsleitungen bis an die Elektroden heran, noch unmittelbar an der Ofenelektrode herrscht eine Spannung von mehreren Tausend Volt. Welche furchtbare Gefahr darin liegt und welche Vorsichtsmaßregeln dies bedingt, ist Ihnen bekannt.

Neu ist es, daß man in Anlagen von so großer Energie ein Element von verhältnismäßig so geringer Konstanz hat, wie es schließlich ja jeder Lichtbogen darstellt. Es treten hier, wohl hauptsächlich infolge kleiner Unregelmäßigkeiten an den Elektroden, oft ziemlich plötzliche Strom- und Spannungsschwankungen auf. Die Elektrotechniker unter Ihnen wissen, daß man damit in das Gebiet der praktisch und theoretisch gleich unangenehmen Überspannungen kommt. Die Öfen der Badischen Anilin- und Sodafabrik sind in dieser Beziehung zweifellos besonders günstig; bei ihrer großen Länge sind kleine Unregelmäßigkeiten an den Elektroden von geringem Einfluß auf die Gesamtverhältnisse. Aber auch hier hat man, so selten es vorkommt, damit zu rechnen, daß einmal ein Ofen ausgeht, daß also der Generator plötzlich um mindestens tausend Pferdestärken entlastet wird. Ebenso tritt beim Einschalten aller derartiger Öfen die Belastung plötzlich auf. Anlaßvorrichtungen, wie etwa bei Motoren, sind nur in beschränktem Maße möglich und nur bei ganz großen Öfen üblich; man verwendet mehrere parallele Drosselspulen und schaltet diese der Reihe nach ein.

Neu ist ferner bis zu einem gewissen Grade, daß hier die Strom- und Spannungsverhältnisse an den

Öfen ziemlich weit von dem abweichen, was man sonst in Wechselstromanlagen gewöhnt ist. Es treten hier die verschiedensten Komplikationen auf, deren systematische Untersuchung besonderen Reiz hatte. Im Zusammenhang mit diesen Komplikationen standen allerlei Überraschungen, die man im Anfang erlebte, ganz besonders auf dem Gebiet der Messungen. Es berührte eigentümlich, wenn z. B. die Angaben von zwei Präzisionsinstrumenten, die beide von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geeicht waren, und unter gewöhnlichen Umständen auch vollkommen übereinstimmten, um 4% verschieden waren, oder wenn technische Meßinstrumente, die in Wechselstromkreisen gewöhnlicher Art auf 1 bis 2% genau sind, um 12 oder noch mehr Prozent falsch zeigten. Hier war für den Physiker ein interessantes Feld, interessant auch deshalb, weil die Bedingungen, unter denen man arbeitet, so ganz andere sind als im Laboratorium. Schon die Aufgabe, ein Meßinstrument in eine Leitung einzuschalten, ist hier keineswegs eine einfache Sache, wenn die Leitung 200 bis 300 Amp. Strom führt und einige Tausend Volt Spannung gegen Erde besitzt. Die hohe Spannung aller Leitungen allein erschwert das Experimentieren außerordentlich; jede Berührung ist für den Messenden tödlich, und auch den eingeschalteten Meßinstrumenten sind diese Spannungen äußerst unsympathisch. Sie zeigen Störungen und Abweichungen, die erst erkannt werden mußten, ehe ein sicheres Messen möglich war.

Aber das sind alles Detailsorgen des Physikers, freilich deshalb doch von allgemeinerem Interesse, weil die praktisch fundamental wichtige Bestimmung der Ofenausbeute nur möglich ist, wenn man in der Lage ist, die elektrische Energie richtig zu messen. Da die in der Technik jedenfalls am meisten gebrauchten Meßmethoden hier versagen, so hat man alles Recht, den Angaben in der Literatur über die Ausbeute der verschiedenen Ofensysteme unbegrenztes Mißtrauen entgegenzubringen, wenn nicht aus den Angaben klar hervorgeht, daß die elektrische Energie richtig gemessen wurde.

Die neue Industrie, die in technisch brauchbarer Form zuerst in Norwegen entstanden ist, besitzt auch in Norwegen besonders günstigen Boden. Die Vorbedingungen dieser Industrie sind in diesem Lande in reichem Maße vorhanden. Es sind hier schon an zwei Stellen Fabriken in Betrieb: in Notodden mit der Kraftstation Svaelgfos und bald auch Linfos die Salpeterfabrik und die Syrefabrik; sodann eine Versuchsfabrik bei Kristianssand. Im nächsten Jahre soll die erste Hälfte der großen Anlage am Rjukan mit etwa 125000 Pferdestärken in Betrieb kommen. . . ."

C. M. L. Popta: Untersuchung über die Luftblase der Fische. Ihre Funktion. (Ann. d. scienc. nat., Zool. [9] 1910. Sonderabdruck. 160 S.)

Die Luftblase der Fische hat schon im 16. Jahrhundert die Gelehrten beschäftigt; seit Anfang des vorigen Jahrhunderts ist fast jedes Jahr eine neue Arbeit erschienen, die zu ihr in Beziehung steht, ohne daß ihre Bedeutung nach jeder Richtung aufgeklärt wäre. Im wesentlichen kommen dabei zwei verschiedene Funktionen in Betracht: die eines statisch-dynamischen Apparates und die eines Organes im Dienste der Respiration. Unberücksichtigt bleiben hier Beziehungen spezieller Art, wie die Verbindung mit dem Labyrinth, oder die Erzeugung von Tönen. Einige mehr oder weniger unbestimmte Vermutungen, die ihr eine Rolle bei der Wahrnehmung des Atmosphärendruckes, bei der Verdauung, bei den Wanderungen der Fische zuschrieben, sind gleichfalls ohne allgemeine Bedeutung.

In bezug auf die statisch-dynamische Funktion steht heute fest, daß die Luftblase nicht, wie man zuerst annahm, dem Zweck dient, durch Zu- oder Abnahme ihres Volumens die Vertikalbewegung des Tieres nach oben oder unten zu bewerkstelligen oder auch nur zu erleichtern. Vielmehr erfolgen diese Bewegungen aktiv durch Muskel- bzw. Flossentätigkeit. Die entsprechenden Volumveränderungen der Blase — Erweiterung beim Aufwärts-, Kompression beim Abwärtssteigen — sind eine mechanische Folge der Druckänderung. Dagegen besitzt der Fisch die Fähigkeit, bei der Empfindung einer Druckzunahme irgendwelcher Art durch Vermittelung des Nervensystems Gas, speziell Sauerstoff, aus den Blutgefäßen in die Blase eintreten zu lassen und so durch deren Erweiterung sein eigenes spezifisches Gewicht zu verringern. Deshalb hat man, da im übrigen eine direkte Einwirkung der Blase auf die Verlegung des Schwerpunktes unwahrscheinlich ist, ihr nur die Bedeutung eines Gleichgewichtsorgans zugeschrieben (Morean, s. unten), das dem Fisch die Dichte des Wassers gibt. Notwendig erscheint allerdings auch diese Funktion nicht für das Tier. Denn der Fisch verträgt die Exstirpation der Blase eine Zeitlang ohne Schaden für seine Bewegungen; vielen Fischen fehlt sie ganz, und andererseits zeigen auch die, welche sie besitzen, vielfach geringe Abweichungen vom spezifischen Gewicht des umgebenden Wassers.

Noch weniger Klarheit herrscht über den Weg, auf dem die Gase ein- und austreten, womit die Respirationsfrage zusammenhängt. Allgemein wird angenommen und steht auch für manche Fälle fest, daß bei Abschluß von der atmosphärischen Luft Sauerstoff aus dem Blut in die Blase gelangt; dagegen soll der Gang, der die letztere bei vielen Fischen — nicht allen! — mit dem Darm verbindet, nur wie ein Sicherheitsventil bei starker Spannung den Austritt von Luft erleichtern. Doch ist neuerdings wieder die Füllung der Blase durch diesen Ductus pneumaticus behauptet worden. Auch ist es unsicher, welche Bedeutung für die Respiration der eingeschlossene Sauerstoff besitzt. Der beobachtete hohe Sauerstoffgehalt von Blasen aus tieferen Wasserschichten, namentlich bei Fischen, die zeitweilig in die Tiefe gehen, ließe sich zur Atmung in Beziehung bringen. Doch schwanken die gefundenen Werte auch für Fische aus derselben Tiefe; zudem wurde auch die Zuverlässigkeit der Untersuchungsmethode angefochten. Endlich enthalten die von der Blase abführenden Gefäße bei den meisten Fischen

venöses Blut, so daß die respiratorische Funktion zum mindesten nicht deutlich ist.

Die Verfasserin nimmt nun an, daß die Luftblase lediglich der Zirkulation der Gase, speziell des Sauerstoffs, diene, die vom Fisch willkürlich nach Bedarf geregelt werden könne. Nach ihr erfolgt bei vermehrtem äußeren Druck unter dem Einfluß des Nervensystems eine Kontraktion der Blutgefäße und dadurch der Eintritt von Gasen in die Blase, bei Verminderung des Außendruckes und bei O-Verbrauch im Körper eine Erweiterung der Lymphhahnen an der Blase und infolgedessen durch eine Art Saug- oder Attraktionswirkung der Anstritt von Gasen in diese Bahnen. Der Eintritt wird erleichtert durch die Kontraktion der Lymphgefäße, die den Wiederaustritt verhindern, der Austritt im anderen Fall durch die Erweiterung der Blutgefäße, die dann mehr Gas fassen und keins mehr an die Blase abgeben sollen. Auch bei den Lungenfischen (Dipnoi) soll die Blase nicht als Lunge, sondern nur als Sauerstoffmagazin funktionieren. Der Ductus pneumaticus wirkt nur als Sicherheitsventil. Zur Erneuerung des Sauerstoffs im Blut dient die Blase (mit einigen Ausnahmen) nicht. Ihr Vorhandensein oder Fehlen, sowie der verschiedene Grad ihrer Ansbildnng hei den einzelnen Formen steht in Beziehung zu der Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der übrigen Bahuen für die Zirkulation und des individuellen Sauerstoffbedürfnisses.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauungen führt Verf. eine Reihe von Versnchen an, wie sie ähnlich hereits von Moreau angestellt wurden. Die interessanten Beohachtungen dieses Forschers werden dadurch bestätigt nnd ergänzt. An Fischen, die durch Aufbinden von Luftblasen oder Gewichten leichter oder schwerer gemacht wurden, ließ sich im flachen Bassin die Wirkung des veränderten Druckes auf die Blase beobachten, unter Ausschaltung der physikalischen Dilatation oder Kompression, die in der Natur gleichzeitig mit der Druckänderung erfolgt. Die Tiere reagierten auf den vermehrten oder verminderten Druck kompensatorisch mit umgekehrter Änderung des spezifischen Gewichts, die in der Hauptsache auf Zu- oder Abnahme des Blasenvolums beruhen mußte. Im ersten Fall stieg der Prozentgehalt an Sauerstoff, im anderen sank er. Am deutlichsten war die Wirkung der Versuche heim Hecht, danu hei verschiedenen Cyprinoiden, Barsch und Aal. Die Fische, so folgert Verf. hieraus, besitzen im Hinuntergehen ein Mittel, der Blase Sauerstoff zuznführen und umgekehrt. In der Natur wird die Gaszunahme durch die physikalische Kompression der Blase kompensiert, entsprechend beim Aufwärtssteigen die Entleerung durch die Dilatation infolge des verminderten Druckes. In beiden Fällen bleibt das Volumen ungefähr gleich, und der Fisch wird nicht helästigt. Der Sauerstoffaustausch aber erfolgt ebenso wie im Experiment. Ans dem Gasverlust während eines Entlastungsversuchs und dem höchsten normalen Sauerstoffgehalt der Blase des betreffenden Fisches schließt die Verf. ferner, daß auch N und vielleicht etwas CO_2 aus der Blase treten. Diese Gase solleu auch aus dem Blut eintreten, aber in keiner konstanten Beziehnng zur eintretenden Sauerstoffmenge, wie denn überhaupt der Gehalt an CO_2 zum O-Gehalt in keiner bestimmten Beziehung steht. Eiu weiteres Versuchsergebnis, daß nämlich die Quantität der ein- und austretenden Gase kein konstantes Abhängigkeitsverhältnis von der Größe der Druckänderung zeigte, erklärt sich daraus, daß die Reaktion durch Vermitteluug der Nerven erfolgt. Bei längerer Versuchsdaner setzte die Ermüdung der Reaktion ein Ziel.

Auch durch energische horizoutale Bewegungen soll der Fisch infolge des größeren Wasserwiderstandes eine Druckzunahme nud dadurch eine Gasvermehrung nach Bedarf herbeiführeu können, woraus sich auch der hohe Sauerstoffgehalt der Blase der fliegenden Fische erkläreu würde. Denselhen Erfolg wie die künstliche Belastuug hatte jede Erhöhung des spezifischen Gewichts. Sie trat z. B. ein bei körperlicher Ermüdung der Tiere und würde auf Sauerstoffverbrauch aus der Blase zurückzuführen sein. Auch im Vaknum nahm infolge des Anstritts der Luft das spezifische Gewicht der Fische zu, um später bei normalem Atmosphärendruck wieder zu sinken. Anch hier hatte das erhöhte spezifische Gewicht regulatorisch den Wiedereintritt von Gas zur Folge. Dasselbe Ergehnis zeigte auch ein Fall, wo der hintere Teil der Blase nnd damit die Verbindung mit dem Darm entfernt war. Die Luft muß also hier aus deu Blutgefäßeu in deu Vorderteil der Blase eingetreten sein, obwohl dieser nur uubedeutende Gefäße aufwies.

Wie die Wägungen vor Beginn der Versuche zeigten, hat der Fisch durchaus nicht immer das spezifische Gewicht des Wassers, was Verf. als Beweis gegen die Annahme einer hydrostatischen Funktion der Blase anführt. Auch die Leerung der Blase wurde vom Tier überstandeu.

Andererseits ist nicht zu leugnen, daß auch die Verf. keinen direkten Beweis dafür bringt, daß die Zirkulation des Sauerstoffs in der geschilderten Weise (aus dem Blut in die Lymphhahnen) erfolgt und vom Fisch nach Bedarf durch Vertikalbewegungen hervorgerufen wird. Wie schon Moreau hervorhob, dem wir die umfassendsten Experimente über die Fischhlase verdanken, beansprncht die Sekretion und Absorption der Gase Stunden, kann also nur bei langsamen, lange anhaltenden Vertikalbewegungen wirksam werden. Ferner will es dem Ref. scheinen, als ob die Verf. in der Ausdeutung der beobachteten Schwankungen des spezifischen Gewichts und Sauerstoffgehaltes hisweilen zu weit gegangen ist. Schon oben wurde angedeutet, daß der Sauerstoffgehalt manchen unkontrollierbaren Einflüssen unterliegt. Wie ferner die Verf. selbst mitteilt, können Fische im Aquarium auch ohne Belästigung im Laufe einiger Tage ziemliche Schwankungen des spezifischen Gewichts zeigen. Alles das mahnt zu großer Vorsicht hei weitergehender Verwertung der experimentellen Daten. Vor allem aber leuchtet nicht recht ein, daß — zngunsteu des aufgestellten Schemas der Zirkulation — die Blase selbst

bei den Dipnoern nicht als Lunge funktionieren soll. Was aber ihre Hauptfunktion bei der Mehrzahl der Fische betrifft, so dürfte auch jetzt noch, von den oben angedeuteten Bedenken abgesehen, die Annahme von Moreau die wahrscheinlichste bleiben: Die Blase stellt ein — nicht unbedingt notwendiges — Gleichgewichtsorgan dar. Der Eintritt von Sauerstoff erfolgt als Reaktion auf die irgendwie ausgelöste Empfindung einer Druckzunahme und führt in der Natur (bei wirklicher Drucksteigerung) zum Ausgleich des spezifischen Gewichts von Fisch und Wasser, ohne daß eine Muskelanstrengung erforderlich wäre.

Auf alle Fälle sind die Akten über die Funktion der Luftblase noch nicht geschlossen. Das zeigt auch die vorliegende Arbeit, die übrigens durch eine sorgfältige Literaturübersicht — von Aristoteles bis zur Jetztzeit — bereichert wird. Kautzsch.

R. A. Millikan: Die Isolierung eines Ions, die genaue Messung seiner Ladung und die Korrektion des Stokesschen Gesetzes. (Science 1910, vol. XXXII, p. 436—448.)

Die moderne Elektrizitätstheorie steht bekanntlich auf dem Standpunkt, daß die Elektrizität eine atomistische Struktur besitzt, so daß es eine kleinste nicht weiter teilbare Elektrizitätsmenge gibt, das elektrische Elementarquantum. Dasselbe entspricht der Ladung eines einwertigen Ions, und alle in der Natur vorkommenden Elektrizitätsmengen müssen ganzzahlige Vielfache dieser Ladung sein. Tatsächlich wurden auch von verschiedenen Forschern Bestimmungen des Elementarquantums nach voneinander ganz unabhängigen Methoden ausgeführt, die mehr oder weniger übereinstimmende Werte ergaben. Der sicherste Wert ist wohl der, den Rutherford und nach ihm Regener durch Messungen der Ladung der α-Strahlen erhielt und der mit dem von Planck theoretisch berechneten von $4{,}69 \cdot 10^{-10}$ in auffallend guter Übereinstimmung steht. Herr Millikan hat nun die Größe des Elementarquantums nach einer neuen Methode bestimmt, die um so mehr Beachtung verdient, als sie, obwohl prinzipiell mit der von Ehrenhaft (vgl. Rdsch. XXV, 592) verwendeten Methode identisch, zu entgegengesetzten Resultaten, nämlich zur Bestätigung des bis jetzt anerkannten Wertes des Elementarquantums geführt hat.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Eine Wolke feiner Tropfen von Öl, Quecksilber oder einer anderen nicht flüchtigen Substanz wurde über einen Luftkondensator geblasen und einige Tropfen durch eine Röhre in der oberen Platte desselben in den Raum zwischen den Platten fallen gelassen. Infolge der Reibung beim Hineinblasen nahmen diese Tropfen eine elektrische Ladung an. Unter dem Einfluß der Schwere bewegten sie sich gegen die untere Platte; bevor sie diese aber erreichten, wurde an die Kondensatorplatten ein starkes Feld angelegt (zwischen 3000 bis 8000 Volt), das sie gegen die Schwere nach der oberen Platte trieb. Es wurde so die Zeit bestimmt, die der Tropfen einmal braucht, um eine bestimmte Strecke unter dem Einfluß der Schwere nach abwärts zu fallen, und andererseits um sich über dieselbe Strecke unter dem Einfluß des elektrischen Feldes nach aufwärts zu bewegen. Es war auf diese Weise möglich, ein und denselben Tropfen viele Stunden lang beobachtend zu verfolgen, wobei der Tropfen mitunter Ionen aus der Luft anlagerte, die entweder normalerweise vorhanden waren oder durch Radiumstrahlen erzeugt wurden. Die Beobachtung des Tropfens wurde so bewerkstelligt, daß das Licht einer Bogenlampe durch ein schmales Fenster in den Kondensatorraum fiel und den Tropfen beleuchtete, der dadurch in dem Gesichtsfeld des Beobachtungsfernrohrs als heller Stern auf dunklem Hintergrund erschien.

Aus den beobachteten Geschwindigkeiten im elektrischen Feld und unter dem Einfluß der Schwerkraft konnte unter Zugrundelegung der Stokesschen Formel die Ladung des Tropfens bestimmt werden. Das Anlagern eines negativen Ions zeigte sich in einer plötzlichen Erhöhung der Geschwindigkeit im Felde, das Anlagern eines positiven Ions an einer Abnahme der Geschwindigkeit. Obwohl die ursprüngliche durch Reibung hervorgerufene Ladung der Tropfen im Verhältnis von 1:150 variierte, wobei 100 bis 200 Tropfen zur Untersuchung kamen, erwies sich diese ursprüngliche Ladung stets als exaktes ganzzahliges Vielfaches der kleinsten gefundenen Ladung, die aus den genauesten Versuchen und unter Berücksichtigung aller notwendigen Korrektionen zu $4{,}9016 \cdot 10^{-10}$ gefunden wurde.

Der Verf. stellte ferner fest, daß der beobachtete Tropfen nur bei ausgeschaltetem Felde Ionen anlagerte. Das ist auch verständlich, da im Felde die Ionen Geschwindigkeiten bis zu 10000 cm/sek. hatten und bei dieser hohen Geschwindigkeit ein Abfangen sehr unwahrscheinlich ist. Da andererseits der negativ geladene Tropfen gegen die elektrostatischen Abstoßungskräfte negative Ionen anzulagern vermag, so muß das Ion durch seine eigene kinetische Energie gegen den Tropfen getrieben werden. Der Verf. berechnet aus seinen Daten die Größe dieser Energie und findet, daß die Ionen eine kinetische Energie besitzen, die mit der von der kinetischen Gastheorie geforderten in guter Übereinstimmung steht. Infolge der sich anlagernden Ionen änderte sich natürlich die Ladung des Tropfens, und aus der Größe dieser Änderung konnte geschlossen werden, daß der größere Teil der Luftionen, und zwar sowohl die positiven wie die negativen mit einem elektrischen Elementarquantum geladen sind; einige Ionen aber tragen ein Vielfaches des Elementarquantums als Ladung.

Schließlich zeigt der Verf., daß die Stokessche Formel ihre Gültigkeit verliert, wenn der Durchmesser der fallenden Tropfen mit der freien Weglänge der umgebenden Gasmoleküle vergleichbar wird. Es muß dann in die Stokessche Gleichung noch ein Korrektionsglied eingeführt werden, das für größere fallende Tropfen verschwindend klein wird.

Die vorliegenden Resultate erweisen also mit großer Sicherheit die Existenz einer kleinsten nicht weiter teilbaren Elektrizitätsmenge und somit die Berechtigung, der Elektrizität eine atomistische Struktur zuzuschreiben.

Meitner.

J. N. Brown: Über die Zahl der von Uran und seinen Zerfallsprodukten emittierten α-Teilchen. (Proceedings of the Royal Society 1910, Ser. A, Vol. 84, p. 151—154.)

Die vorliegende Arbeit bezweckt eine direkte Bestimmung der von Uran im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten pro Sekunde ausgesendeten α-Teilchen. Der Verf. bediente sich hierzu der Szintillationsmethode. Das untersuchte Uranpräparat war Pechblende, die wegen ihrer großen Dichte und des kleinen Durchdringungsbereiches der α-Strahlen in sehr dünnen Schichten verwendet werden mußte. Diese Schichten wurden in der bekannten Weise dadurch hergestellt, daß die fein pulverisierte Pechblende in einer Schale mit Chloroform suspendiert wurde, auf deren Boden sich eine Kupferplatte befand. Nach Verdunsten des Chloroforms war die Pechblende in einer ziemlich dünnen Schicht auf dem Kupfer niedergeschlagen. Auf diese Weise wurden Schichten verschiedener Dicke hergestellt und für jede die Anzahl der emittierten α-Teilchen bestimmt. Dieselbe nahm proportional der Schichtdicke zu, bis zu jener Dicke, die größer als die Reichweite der α-Teilchen war. Für die Berechnung der Zahl der emittierten α-Teilchen können natürlich nur jene Dicken verwendet werden, die

kleiner als die Reichweite sind. Aus der so gefundenen Zahl und dem auf chemischem Wege ermittelten Urangehalt der Pechblende konnte dann die Anzahl α-Teilchen, die von 1 g Uran in der Sekunde ausgesendet werden, berechnet werden.

Der Verf. fand, daß 1 g Uran im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten, zu denen natürlich auch die vollständige Radiumreihe gehört, $7{,}36 \cdot 10^4$ α-Teilchen pro Sekunde emittiert. Bekanntlich hat Rutherford die Zahl der von 1 g Ra pro Sekunde ausgesendeten α-Teilchen zu $3{,}4 \cdot 10^{10}$ bestimmt. Berücksichtigt man, wie groß die Menge Ra ist, die sich mit 1 g Uran im Gleichgewicht findet, daß ferner das Mutterprodukt des Radiums, nämlich das Ionium und vier Zerfallsprodukte des Radiums, α-Strahlen aussenden und Uran selbst zwei α-Strahlengruppen besitzt, so berechnet sich aus dem Rutherfordschen Wert, daß 1 g Uran im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten $9{,}25 \cdot 10^4$ α-Teilchen pro Sekunde emittieren muß. Dieser Wert steht der Größenordnung nach in guter Übereinstimmung mit dem vom Verf. experimentell gefundenen. Meitner.

E. Ebler: Über Versuche zur Darstellung des metallischen Radiums. (Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1910, Jahrg. **43**, S. 2613—2618.)

Man hatte bisher aus den Eigenschaften der Radiumsalze stets geschlossen, daß in ihnen ein dem Baryum sehr ähnliches Metall enthalten sein müsse. Der experimentelle Beweis dieser Annahme stand jedoch bisher aus, und bei der Wichtigkeit des Problems ist es durchaus begreiflich, daß unabhängig von verschiedenen Seiten an dasselbe herangegangen wurde. Zu gleicher Zeit mit der jüngst hier besprochenen Arbeit von Curie und Debierne (Rdsch. XXV, 602.) erschien die kurze Abhandlung des Herrn Ebler, welcher dasselbe Ziel auf einem anderen Wege als die französischen Forscher erreicht hat.

Zur Darstellung des metallischen Radiums aus dem Bromid benutzte Verf. einen relativ einfachen Weg. Die Stickstoffwasserstoffsäure (N_3H) bildet nämlich mit den Erdalkalien Salze von der Formel $Me(N_3)_2$, die beim Zersetzen glatt in Metall und Stickstoff zerfallen. Es war zu erwarten, daß sich das Salz des Radiums analog verhalten würde. Da dem Verf. keine reinen Radiumpräparate zur Verfügung standen, konnte er nur Gemische von Radium- und Baryumoxyd und ebenso von den Metallen herstellen.

Zuerst wurde durch eingehende Versuche festgestellt, daß Baryumazid durch Radiumstrahlen nicht zersetzt wird. Zur weiteren Verarbeitung diente 1 mg eines etwa 9%igen Radium-Baryumbromids, das durch einfache chemische Operationen in die stickstoffwasserstoffsauren Salze verwandelt wurde. Die Messung ihrer Aktivität geschah nach Einschließung des Materials in einer Bleikapsel. Es wurde also die γ-Strahlung des Radiums C festgestellt. Die Zersetzung wurde bei 180—250° im Vakuum der Quecksilberluftpumpe durchgeführt, wobei sich die Substanz in einer Glaskapillare befand. Die Metalle schieden sich nach einigen Stunden als glänzender Metallspiegel ab. Die Bestimmung ihrer Aktivität ergab, daß tatsächlich der größte Teil des Radiums gemischt mit Baryum in den metallischen Zustand übergegangen war. Ebenso gelang wieder die Rückverwandlung des Metalles in das Chlorid ohne Einbuße an Aktivität, und es kann somit nicht bezweifelt werden, daß das Radium in der Tat ein dem Baryum sehr ähnliches Metall ist. Hilpert.

E. v. Drygalski: Das Schelfeis der Antarktis am Gaußberg. (Sitzungsberichte der Münchener Akad. der Wissenschaften, Math.-phys. Klasse, 1910, 9. Abhandl. 44 S.)

Vor der Steilmauer, mit der das antarktische Inlandeis am Meere abbricht, liegen Massen, die aus Land- und Meereis gemischt sind, die dem Inlandeise noch vielfach gleichen, aber nicht mehr auf dem Grunde vorwärtsströmen, sondern schwimmen. Infolge ihrer nur passiven Bewegung werden sie ausschließlich von äußeren Kräften geformt. Diese Massen bestehen aus vom Inlandeis abgebrochenen Eisbergen und aus Meereisschollen, die vielfach mächtig mit Schnee belastet sind, zuweilen so stark, daß das herabgedrückte Meereis unten fortschmilzt und nur die vereiste Schneelage übrig bleibt.

Schwimmende Eismassen können auf dreifachem Wege gehemmt werden: durch den Winter, durch die Küstenumrisse und endlich durch Untiefen und Bänke, an denen die Eisberge stranden. Diese dritte Art der Stauungen, wie sie nur in den Flachmeeren des Kontinentalsockels, des „Schelfes", möglich sind, bildet nun die Eisformation, die in der Antarktis sehr wichtig ist, und die man eben nach ihrem Vorkommen als Schelfeis bezeichnet. Es schwimmt wie das Treibeis, ist aber dabei an den Ort gebunden, besonders die Eisberge, die in ihm enthalten sind. Die geringen Horizontalverschiebungen des schwächeren Scholleneises erfolgen regellos und katastrophenartig. Schelfeis ist älter als ein Jahr und kann ein sehr hohes Alter erreichen.

Dabei hat es ganz charakteristische Formen, die durch Verwitterung an der Luft entstehen, da weder fließendes Wasser, noch die Brandung nennenswert darauf einwirken können. Es bilden sich zwei Eistypen aus, Blaueis und Mürbeis, ersteres von der Küste an bis zu 50 bis 60 km Entfernung, das zweite weiter draußen. Beide zeigen abgerundete Formen, weichen sonst aber ziemlich voneinander ab. Beim Blaueis sind alle Unebenheiten gemildert und abgeschliffen. Die Oberflächen sind völlig poliert, so daß kein Schnee auf steileren Flächen liegen bleibt. An Kuppen und Steilwänden sieht man noch die ursprüngliche horizontale Schichtung, es sind also nur umgeformte, nicht umgelagerte Tafeleisberge oder besser, deren Kerne, denn die von offenklaffenden Spalten durchzogenen äußeren Teile derselben sind verschwunden. Daher rührt auch die blaue Farbe des Eises, das viel dichter und luftärmer ist als das Oberflächeneis; auch füllt das oberflächliche Schmelzwasser die Poren aus. Das Mürbeis zeigt stärkeren Wechsel im Aussehen. Es besteht aus zerfallenden Bergen und Schollen jeden Alters. Alle Unebenheiten werden hier durch die Verwitterung verstärkt, Spalten werden erweitert, Täler vertieft, Luftporen durch Zerfall der trennenden Wände zu Löchern verbunden. Die Oberfläche ist rauh und porös, so daß Schneeansätze trotz der steileren Formen haften. Wieder gefrierendes Schmelzwasser überkrustet die Steilhänge Es entsteht teilweise aus Blaueis, mit dem es lückenlose Übergänge verbinden, aber auch direkt aus frischem Eise. Herr v. Drygalski nimmt an, daß das Blaueis hauptsächlich durch die Verdunstung im Winde, Mürbeis durch Lockerung des Gefüges unter seinem Einfluß entsteht, während in beiden Fällen der von den vielen Stürmen in Bewegung gesetzte Treibschnee mitwirkt, die Ecken und Kanten abzurunden.

„Die Ursache dieser Verschiedenheiten scheint in der durch Verteilung und Formen des Eises lokal gesteigerten Stärke der Luftströmungen in der Küstennähe zu liegen, welche hier die Größe der Verdunstung und auch der Abschleifung durch Treibschnee steigert. Dazu dürfte eine größere relative Trockenheit der Winde in der Küstennähe kommen, doch ist diese nur für die unmittelbare Küstennähe deutlich erwiesen."

Naturgemäß ist das Schelfeis um so mehr umgeformt, je älter es ist. Infolgedessen findet man die jüngsten, am wenigsten ausgebildeten Formen an den Rändern des Schelfeisgebietes, wo neues Eis angegliedert wird. An den Außenwänden liegen die jüngsten Schollen, vor der Inlandeismauer die jüngsten Berge.

Nach diesen allgemeineren Ausführungen geht Herr v. Drygalski auf das von der deutschen Südpolarexpedition erforschte Schelfeisgebiet am Gaußberg näher ein und gibt zunächst eine Übersicht über seine Lage und Grenzen, die durch eine Karte ergänzt wird, und

beschäftigt sich dann mit den Bewegungen in den einzelnen Bezirken und Streifen des Eises.

Es gliedert sich in eine jüngere Küstenzone und nördlich davon in drei senkrecht zu ihr, also annähernd meridional verlaufende Streifen. Der Schollenеisstreifen im Osten besteht aus drei alten Schollencisfeldern, die durch zwei Bergreihen voneinander getrennt sind, aber selbst nur wenige Eisberge umschließen. Der Bergstreifen zerfällt in einen aus dichten Blaueisbergpackungen bestehenden Südabschnitt und in einen breiteren Nordabschnitt, der durch auf Bänken festsitzende Berge gestützt wird, dazwischen aber neben alten Massen auch junge Schollenfelder und neu zugewanderte Berge enthält. Der Volleisstreifen im Westen endlich ist eine so dichte Packung von Bergen, daß man eine einheitliche schwimmende Inlandeismasse darin vermutet. Bruchlinien und Täler zeigen aber, daß es nur eine Bergpackung ist. Die äußeren Teile lösen sich gelegentlich ab, doch bilden sich nicht in gleicher Weise wie beim Inlandeise Eisberge.

Horizontale Bewegungen lokaler Art gehen meist von den Eisbergen aus, die bei Ebbe und Flut sich etwas anders bewegen als das Schelleneis. Von den Winden getrieben, türmen sie das Schelleneis vor sich zu Wällen auf. Daneben sind aber auch allgemeine nordwärts gerichtete Bewegungen vorhanden. Dadurch wird die Öffnung und Erweiterung parallel zur Küste streichender Spaltensysteme verursacht, sowie parallele Wellungen und Stauungen des Schelleneises und dichte Packungen von Eisbergen, die von Süden kommen, in den nördlichen Zonen. Auch das Vorkommen von Blaueis nördlich seiner Bildungszone beweist ein allgemeines Schieben des Schelfeises nach Norden.

Hierbei spielen die Winde die Hauptrolle. Die herrschenden Ostwinde drücken das Eis nach Westen und da es hier durch Vorsprünge und Widerlager abgelenkt wird, nach Norden. Die Eisbergbildung am Inlandeise kommt nur so weit in Frage, als dadurch neue Spalten geschlagen werden, an denen Verschiebungen stattfinden können; auch liefern sie Ersatz für die im Norden abschwimmenden Massen, während wir nicht annehmen können, daß sie eine schiebende Wirkung ausüben. Sonst könnte ja auch das Schelfeis nicht durch eine offene Gasse vom Inlandeis getrennt sein, wie dies zumeist der Fall ist, nur stellenweise ist es mit diesem verschmolzen, und zwar vollkommen nur im Nordwesten des Gaußberges, wo das Schelfeis ganz auf Grund liegt.

Die Schelfeisstreifen erstrecken sich bis zu etwa 100 km Abstand von der Küste, am weitesten der Volleisstreifen, der an seinem Außenrande eine steile Mauer von 20 bis 30 m Höhe bildet, während das Bergeis in dieser Entfernung von der Küste sich schon in Gruppen und Reihen von Bergen auflöst und der Schollenstreifen gar nur bis 75 km Abstand reicht.

Diese gründliche Untersuchung eines Schelfeisgebietes ist von großem Werte nicht bloß für die physikalische Geographie der Gegenwart, sondern auch für das Verständnis der Zustände während der Eiszeit, wie sie damals z. B. in der Gegend der jetzigen Nordsee geherrscht haben mögen. Th. Arldt.

R. v. Ihering: Die Amphibien Brasiliens. I. Ordn. Gymnophiona. (Revista do Museu Paulista 1910, 8, p. 89—111.)

Zu den eigenartigsten Typen unter den Amphibien gehören die Blindwühlen, fußlose Tiere von zylindrischer Gestalt, die im Boden leben und ihrem Körperbau nach die tiefste Stufe unter allen lebenden Landwirbeltieren einnehmen. Herr v. Ihering gibt eine Übersicht besonders über die brasilischen Arten, geht aber auch auf die anderen mit ein. Bemerkenswert ist u. a., daß bei den Larven einer indischen Form zuerst durch Sarasin Rudimente von Hintergliedmaßen nachgewiesen worden sind, die sich bald zurückbilden, die aber wieder ein gutes Beispiel für das biogenetische Grundgesetz darstellen, indem sie darauf hinweisen, daß die Vorläufer der Blindwühlen Füße besessen haben müssen. Wie die mit äußeren Kiemen versehenen Larven zumeist, wenn auch nicht immer, im Wasser leben, z. B. nicht bei einer auf den Seychellen lebenden Gattung, so findet man auch eine kolumbische Art im erwachsenen Zustande im fließenden Wasser (Typhlonectes natans).

Besonderes Interesse bietet die geographische Verbreitung dieser alten Ordnung. Von den etwa 50 Arten leben 30 im tropischen Amerika, 10 in Afrika, 3 auf den Seychellen und 6 im südlichen Asien; dabei kommen zwei Gattungen zugleich auf beiden Seiten des Atlantischen Ozeans vor, auch Afrika und Indien haben gemeinsame Formen. Da die Gymnophionen sicher eine sehr alte Gruppe darstellen, die wahrscheinlich ein letzter Ausläufer der alten Stegocephalen ist, so macht Herr v. Ihering mit Recht den Versuch, ihre Verbreitung aus den paläogeographischen Zuständen des Mesozoikums zu erklären; denn eine Ausbreitung über das Meer hinweg ist bei ihnen ja völlig ausgeschlossen. Er zeigt, daß die Archhelenistheorie H. v. Iherings die Verbreitung der Blindwühlen aufs beste erklärt, die übrigens der verschiedener Fischfamilien fast gleich ist. Ihre Heimat haben wir jedenfalls in Afrika zu sehen, von wo sie im Jura sowohl über die Seychellen nach Vorderindien wie andererseits nach Südamerika gelangen konnten. Die Ausbreitung nach Hinterindien und über die Antillen nach Mittelamerika erfolgte erst in der jüngeren Kreidezeit, als hier die entsprechenden Landbrücken sich erhoben hatten. So erklären sich die engen Beziehungen zwischen Südamerika und Afrika, und zwischen Afrika und Indien, so auch das Fehlen dieser alten Gruppe in Australien, das in der Kreidezeit sich bereits endgültig von Indien getrennt hatte. Th. Arldt.

H. Müller-Thurgau und **O. Schneider-Orelli:** Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. (Flora 1910, S. 309—372.)

Die Verff. untersuchten an ruhenden Pflanzenorganen und an solchen, die schon aus dem Ruhezustande getreten waren, den Einfluß des Ätherisierens und einer vorübergehenden Erwärmung auf die Atmung und auf chemische Umsetzungen, in einigen Fällen auch auf die Enzymbildung. Versuchsobjekte waren Kartoffeln und Maiblumenkeime.

Es zeigte sich, daß durch das Ätherisieren die Atmung in den Kartoffelknollen gesteigert wird. Da eine solche Intensitätszunahme der Atmung unter natürlichen Verhältnissen als Alterserscheinung der Kartoffelknollen eintritt, so nehmen die Verff. an, daß der Äther vorübergehend schwächend oder betäubend auf den Protoplasten wirkt.

Vorübergehende Erwärmung führte eine Atmungssteigerung erst bei Temperaturen von mehr als 35° herbei; am deutlichsten war sie bei der Erwärmung in Luft auf 44°. Intermittierende Erwärmung beeinflußte die Atmung nicht anders als andauernde, wenn nur die Knollen jedesmal gleich lange der gleichen Temperatur (40°) ausgesetzt blieben. Bei diesen Versuchen waren Zuckergehalt und Wundreiz zu beachten, die jeder für sich (bzw. sich summierend) eine Atmungssteigerung herbeiführen können. Überraschenderweise wurde bei zerschnittenen, süßen Kartoffeln durch Vorerwärmung die Atmung herabgesetzt, so daß sich hier also die Reizwirkungen zum Teil aufhoben, anstatt sich zu summieren.

Die chemische Zusammensetzung der Pflanzenteile wird vor allem durch Vorerwärmen (z. B. 8 Stdn. auf 40 bis 41°, dann durch Lagern auf Eis) sehr bedeutend beeinflußt, in einer Weise, die auf Schwächung der Protoplasten schließen läßt (geringe Zuckerspeicherung; bei süßen Kartoffeln verringerte Rückbildung von Zucker). — Diastatisches Enzym, das an austreibenden Kartoffeln schon

früher beobachtet worden war, wurde auch an ruhenden Knollen und an Convallariakeimlingen nachgewiesen. Dabei war z. B. kein Unterschied an Enzymgehalt zwischen auf 0° abgekühlten, süß werdenden Kartoffeln und bei gewöhnlicher Kellertemperatur lagernden nicht süßen. Auch bei neunstündigem Vorerwärmen der Convallariakeime auf 33 bis 34° wurde keine Nachwirkung auf den Gehalt an zuckerbildendem Enzym ausgeübt. Schließlich wirkte die Vorerwärmung auch auf Verkorkung und Wundperidermbildung an Wundflächen von Kartoffelstücken verzögernd, also im gleichen Sinne wie das Altern. — Mit dieser Auffassung von der Wirkung der Vorerwärmung im allgemeinen stimmt überein, daß aus der Ruheperiode ausgetretene Pflanzenorgane (Knospen von Kartoffeln, Flieder usw.) in der Tat geschwächt und im Wachstum ungünstig beeinflußt werden durch ein Warmbad; das durch Vorerwärmung erzielte frühere Austreiben (also während der eigentlichen Ruheperiode) suchen die Verff. durch die Annahme zu erklären, daß hier zwar auch eine Schwächung eintritt, aber jener inneren Faktoren, die den Stillstand des Wachstums verursachen, so daß die Ruheperiode abgekürzt würde. G. T.

Literarisches.

G. Brion: Leitfaden zum elektrischen Praktikum. Mit 380 Figuren im Text. 404 S. Geh. 11 ℳ. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch stellt in seinen wesentlichen Grundzügen den Lehrplan des elektrotechnischen Praktikumunterrichtes der Dresdener Hochschule dar, ohne aber damit an Allgemeinheit zu verlieren. Da der Verf. mit Recht eine Trennung der Physik von der Technik für schädlich, ja überhaupt undurchführbar hält, ist sein Hauptbestreben darauf gerichtet, den Praktikanten mit den physikalischen Grundlagen der meßtechnischen Methoden vertraut zu machen. Das Werk gliedert sich in 15 Kapitel. Nach einer allgemeinen Einführung in die für die Messungen notwendigen Begriffe, werden die verschiedenen Stromquellen der elektrotechnischen Laboratorien besprochen, wobei die Einrichtungen des Dresdener Instituts in einem besonderen Kapitel Berücksichtigung finden. Die folgenden vier Kapitel behandeln die elektrischen Meßapparate und Methoden, soweit sie sich auf die Prinzipien der Elektrostatik und des Galvanismus aufbauen. Das achte Kapitel bringt die magnetischen Messungen und Apparate. Das neunte Kapitel bespricht die Grundbegriffe der Wechsel- und Drehstrommessungen, deren praktischen Anwendungen die folgenden sechs Abschnitte gewidmet sind. Im letzten Kapitel werden die Methoden der Photometrie erörtert.

Die sehr anschauliche, klare Darstellung wird durch eine große Anzahl teils schematischer Zeichnungen, teils direkter Abbildungen aufs beste unterstützt. Das Buch ist daher nicht nur den Studierenden, sondern überhaupt allen, die an elektrotechnischen Arbeitsmethoden interessiert sind, aufs wärmste zu empfehlen. Meitner.

Rudolf Arendt: Technik der anorganischen Experimentalchemie. 4. Auflage, bearbeitet von L. Doermer. 1011 Seiten mit 1075 Abbildungen. (Hamburg 1910, L. Voss.)

Diese weit verbreitete Sammlung anorganischer Vorlesungsversuche ist aufs neue in erweiterter Form erschienen und wird auch fernerhin namentlich den im chemischen Arbeiten weniger erfahrenen Fachlehrern an Schulen ein bewährter Ratgeber sein. Im Interesse des Werkes möchte der Ref. jedoch einige Änderungen als recht wünschenswert erachten. So ist das Kapitel über elektrische Heizung noch unvollkommen. Es fehlt die Anweisung zur Herstellung der überaus praktischen und billigen Nickeldrahtöfen, und bei den Heräusöfen finden sich nicht zutreffende Angaben über die Temperaturverhältnisse. Beim Kapitel Ozon fehlt der Hinweis auf die sehr instruktive thermische Bildungsweise, z. B. die Entstehung von Ozon durch Aufblasen von Luft auf einen glühenden Nernststift, und bei der Angabe der Reagentien sind gerade charakteristische Farbstoffe nicht erwähnt. Auf der anderen Seite finden sich speziell über Calcium neu eingefügte und recht entbehrliche Versuche. Sehr erstaunt war der Ref. über eine Bemerkung des neuen Herausgebers in der Einleitung, daß erst „die physikalische Chemie an die Stelle der gedächtnisbelastenden, zusammenhanglosen Kenntnisse von Einzeltatsachen das Verständnis für den gesetzmäßigen Zusammenhang der chemischen Erscheinungen und Vorgänge setze“. Die in diesen Worten liegende Charakterisierung der nicht „physikalischen“ Chemie ist gänzlich unangebracht. Hilpert.

F. Beyschlag, P. Krusch und J. H. L. Vogt: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. 1. Band, 2. Hälfte. S. 239—509. Magmatische Erzausscheidungen, Kontaktlagerstätten, Zinnsteingang-Gruppe und Quecksilbergang-Gruppe. Mit 125 Abbildungen. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.)

Nach den allgemeinen und fundamentalen Ausführungen der ersten Hälfte des ersten Bandes dieses bedeutungsvollen Lagerstättenwerkes (vgl. Rdsch. XXV, 193) behandelt der zweite und Schlußteil des ersten Bandes im speziellen die magmatischen Erzausscheidungen, die Kontaktlagerstätten und von der Gruppe der Gänge, unregelmäßigen Hohlraumausfüllungen und metasomatischer Lagerstätten zunächst die Zinnstein- und die Quecksilber-Ganggruppe.

Die magmatischen Erzausscheidungen begreifen die sich aus dem Stammagma infolge magmatischer Differentiation, die im übrigen den Gesetzen der Kristallisationsfolge folgt, ausscheidenden Erzmassen. In engster genetischer Beziehung zu ihnen stehen die pneumatolytischen und die kontaktmetamorphen Erzaussonderungen; jene jedoch verdanken einem einheitlichen Spaltungsvorgang des Magmas ihre Entstehung, diese hingegen sind Wiederausscheidungen des durch bestimmte und neue Vorgänge in eine besondere wässerig-flüssige oder gasförmige Lösung übergeführten, dem Magma ursprünglich angehörigen Metallgehalts. Ihrem Inhalt nach und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung entsprechend gliedern sich diese magmatischen Erzausscheidungen in oxydische, sulfidische und metallische. Erstere umfassen die Chromitlagerstätten peridotitischer und der daraus entstandenen Serpentingesteine, die besonders in Kleinasien hohe wirtschaftliche Bedeutung erlangen, ferner die Titanomagnetit- und Ilmenitvorkommen in Gabbrogesteinen, Labradorfelsen, Augit- und Nephelinsyeniten usw., die aber ihres hohen Titansäuregehaltes wegen heute keine große Rolle spielen (am bekanntesten wohl ist das Vorkommen von Taberg in Smaland) und schließlich die für die Eisenerzproduktion so bedeutungsvollen Eisen- und Apatiteisenerze innerhalb granitischer und anderer saurer Eruptivgesteine. Sie bestehen hauptsächlich aus Magnetit, untergeordnet aus Eisenglanz. Zu ihnen gehören die berühmten Lagerstätten in Norrbotten von Kiirunavaara-Luossavaara und Gellivare und die großen norwegischen Erzvorkommen von Sydvaranger und Lofoten-Vesteraalen. Ebenfalls magmatischer Entstehung sind sodann noch die Rutilvorkommen im Granit von Kragerö in Norwegen und von Roseland in Virginia, die unseren heutigen Bedarf an Rutil decken.

Die Ausscheidung sulfidischer Erze aus dem Magma erfolgte wohl zumeist aus Schmelzlösungen, die nur noch wenige Prozente an Silikaten enthielten und so dünnflüssig waren, daß sie auch die feinsten Klüfte und Sprünge des Nebengesteins injizieren konnten. Hierher gehört die Gruppe der Nickel-Magnetkieserze, wie sie besonders in Gabbrogesteinen auftreten, ferner die intrusiven Kieslagerstätten im Gebiete regional-metamorphosierter Schiefer, unter denen besonders die Vorkommen im Rio-Tinto-Gebiet und im

Huelvadistrikt Spaniens von größter praktischer Bedeutung sind, und die intrusiven Fahlbandbildungen, wie z. B. bei Bodenmais im Bayerischen Wald.

Zu den metallischen Ausscheidungen endlich rechnen die Vorkommen von Nickeleisen im Peridodit bzw. Serpentin, von nickelhaltigem Eisen im Basalt, wie die bekannten Funde von Uifak in Grönland, von Platin im Peridodit und von gediegen Kupfer und Gold in gewissen Eruptivgesteinen.

Den Begriff der Kontaktlagerstätten beschränken die Verff. allein auf solche Erzvorkommen, die innerhalb der Kontaktzone von Erstarrungsgesteinen auftreten und räumlich, zeitlich und genetisch mit der Kontaktmetamorphose verknüpft sind. Genetisch sind sie durch die Abstammung des Metallgehaltes von dem Magma den magmatischen Ausscheidungen nahe verwandt, doch waren die physikalischen und chemischen Vorgänge bei ihrer Bildung ganz andere. Im allgemeinen handelt es sich um eine Durchtränkung des Nebengesteins im Kontakt mit Tiefengesteinen mit den aus dem Magma entweichenden, hocherhitzten Dämpfen, unter denen das Wasser eine große Rolle spielt. Die meisten dieser Lagerstätten treten in Kalken auf, seltener in Sandsteinen, Grauwacken oder Tonschiefern. Der Art ihrer Erzführung nach kann man auch hier oxydische und sulfidische Lagerstätten unterscheiden, doch ist in den meisten Fällen diese Trennung keine scharfe. Zu ersteren gehören beispielsweise die ungarischen Vorkommen von Oravicza und Moldava, die Magneteisenerzlager von Nischne-Tagilsk und anderen Orten im Ural, die bekannte Eisenerzvorkommen auf Elba (besonders von Eiseuglanz) und von Traversella und Brosso in Piemont, und auch die Eisenerzvorkommen im Grundgebirge von Arendal in Norwegen, Dannemora in Schweden, sowie die Manganerzvorkommen von Långban in Wermland werden hierher gezählt. Ihnen nahe verwandt sind die Zink-Mangauerzlagerstätten von New Jersey. Unter den sulfidischen Kontaktlagerstätten sind die bedeutendsten die Kupfererzvorkommen von Arizona, deren hauptsächlichste Erze Magnetit, Schwefelkies, Kupferkies und Zinkblende sind, und die Silber-Blei-Zinklagerstätten von Broken Hill in Neu-Südwales. Ferner gehören hierher die Kupfererzvorkommen von Kupferberg und die Arsenikalkieslagerstätte von Reichenstein in Schlesien.

Einen Übergang zu den Zinnsteingängen bilden die Zinnstein führenden Kontaktlagerstätten von Pitkäranta in Finnland, von Schwarzenberg und Berggießhübel in Sachsen und die Erzvorkommen von Campiglia Marittima in Toskana.

Von den Gängen, unregelmäßigen Hohlraumausfüllungen und metasomatischen Lagerstätten werden zunächst die Zinnsteingänge besprochen. Sie zeichnen sich aus durch ihre stete Verknüpfung mit Granit oder den ihnen äquivalenten Gang- und Deckgesteinen und verdanken ihre Bildung einer pneumatolytischen Metamorphose von hauptsächlich Fluor enthaltenden Agentien, wie Flußsäure, Zinn- und Borfluorid. Das unmittelbar angrenzende Nebengestein wird dadurch zu Greisen umgewandelt, einer hauptsächlich aus Quarz und Glimmer (Muskowit) bestehendem, Zinnstein führenden Bildung. Durch die fortschreidende Verwitteruug werden im Laufe der Zeiten diese Gesteine zum größten Teile zersetzt und die sogenannten Zinnseifen erzeugt. Diese sind jedoch heute, in Europa wenigstens, völlig abgebaut; die australische Zinnproduktion und die auf Malakka und im Sundaarchipel stammt hingegen zum größten Teile aus den Seifenlagern. Hierher gehören die Zinnvorkommen des sächsisch-böhmischen Erzgebirges (Graupen, Zinnwald, Altenberg, Schlackenwald, Johanngeorgenstadt, Eibenstock, Geyer, Ehrenfriedersdorf), die spanischen und portugiesischen Erzlagerstätten, die von Cornwall, die Erzvorkommen von Malakka, Bangka und Billiton und von Australien (Mount Bischoff in Tasmanien). Ihnen nahe verwandt und vielfach mit ihnen verknüpft sind die Wolframlagerstätten mit Wolframit, Hübnerit und Scheelit und die von Molybdänglanz sowie die Kryolithlagerstättc von Ivigtut in Grönland und gewisse Apatitgänge. Den Zinnsteingängen ähnlich, aber mit Gabbrogesteinen verknüpft sind die Apatitgänge des südöstlichen Norwegens und im Grundgebirge von Kanada, wobei an Stelle der Greisenbildung hauptsächlich eine Skapolith-Hornfelsbildung getreten ist.

Den Schluß des ersten Baudes endlich bildet die Quecksilberganggruppe. Bei der einen Art dieser Lagerstätten tritt Quecksilber in Form von Zinnober auf, bei der anderen als wesentlicher Bestandteil von Fahlerz. Gediegen Quecksilber und die anderen Quecksilbererze sind zumeist sekundärer Entstehung. Zinnober füllt meist Hohlräume poröser Gesteine aus oder bildet Kluftausfüllungen klüftiger Kalke; die Quecksilberfahlerzvorkommen hingegen gleichen völlig den sulfidischen Erzgängen. Das stete Vorkommen der Quecksilbererze in Verbindung mit Eruptivgesteinen und das Gebundensein ihres Auftretens an tektonische Linien läßt vermuten, daß die Heimat des Quecksilbers in plutonischer Tiefe liegt und die Extraktion des Metalls direkt aus dem Magma der Eruptivgesteine erfolgt ist. Hierher gehören z. B. die Quecksilberlagerstätten von Kalifornien, Texas, Mexiko und dem andinen Südamerika, am Monte Amiata in Toskana, Almaden in Spanien, Idria in Krain, die deutschen Vorkommen in der Pfalz (Moschellandsberg), die Lagerstätte am Avalaberg bei Belgrad und kleinere Vorkommen im europäischen Rußland und Sibirien, in Kleinasien, China, Algier und auf Neu-Seelaud. Letztere sind besonders dadurch interessant, daß sie in Verbindung mit heißen Quellen stehen. A. Klautzsch.

K. Guenther: Tiergarten fürs Haus in Bild und Wort. 100 Tafeln m. Text. (Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt.) 12 ℳ, wohlf. Ausg. 6 ℳ.

Im Laufe der letzten Jahre ist die Zahl der photographisch illustrierten Tierbücher stetig gewachsen. Ein Jahrzehnt ist vergangen, seit Heck seine „lebendeu Bilder aus dem Reiche der Tiere“ veröffentlichte; Schillings' und Keartous meisterhafte Aufnahmen freilebender Tiere zeigten die Bedeutung, die solchen unretuschierten Bildern als „Natururkunden“ zukommt. Der Aufruf der Voigtländerschen Verlagsanstalt veranlaßte auch in Deutschland zahlreiche Liebhaber zu ähnlichen Versuchen, deren Ergebnisse gegenwärtig in den nacheinander erscheinenden Bänden der Meerwarthschen „Lebensbilder aus der Tierwelt“ veröffentlicht werden, und noch manche andere, mehr oder weniger gelungene, hier nicht weiter aufzuzählende Publikationen sind erschienen.

Das vorliegende Tafelwerk ist am ersten mit dem Heckschen zu vergleicheu, da die Aufnahmen gleichfalls nicht im Freien, sondern im zoologischen Garten gemacht wurden. Auf 100 Tafeln sind 64 Säugetiere aller Gruppen, 28 Vögel, 5 Reptilien und 3 Amphibien zur Darstellung gebracht. Die Bilder gehen meist die Gestalt und die charakteristischen Merkmale der Tiere gut wieder, können also vom rein systematisch zoologischen Standpunkt aus meist als gut bezeichnet werden. Anders liegt die Sache, wenn man die in den vorgenannten Werken in den Vordergrund gerückten bionomischen oder auch die künstlerisch-ästhetischeu Gesichtspunkte in Rechnung zieht. Die Mehrzahl der Tiere ist recht steif in Profilstellung — richtiger Photographierstellung — aufgenommen, man vergleiche z. B. die Bilder der Esel, Elefanten, Wildschweine, Kamele, Antilopen u. a. Bilder, wie die Hyäne, die Eisbärgruppe (Tafel 20), die Giraffe mit gebeugtem Halse (43), die indischen Rinder (49), das Faultier (58), die Pelikangruppe (83) und einige andere, die die Tiere in lebendigerer Stellung zeigen, sind leider stark in der Minderzahl. In dieser Beziehung bietet das bereits vor zehn Jahren erschienene Werk Hecks schon wesentlich mehr. Daß die getreue Wiedergabe der Tiere in lebensvoller Stellung schwieriger ist, ist ja zweifellos richtig, aber die genannten Veröffentlichungen — auch die zum Teil vorzüglichen Bilder der englischen Gowans' Series — be-

weisen, daß sie heute selbst in der freien Natur nicht unmöglich sind, und man erwartet von einem Werk solcher Art heute auch in dieser Richtung mit Recht mehr. Völlig verfehlt ist aber der Gedanke, Tiere wie Krokodil und Seehund auf dem trockenen Lande zu photographieren, wo sie eine höchst unglückliche und unnatürliche Stellung einnehmen. Auch die beiden Laubfrösche sitzen recht unglücklich auf ihrem Zweige. Noch eins sei hervorgehoben: bei Tieren, die dem Leser nicht aus eigener Anschauung bekannt sind, sollte in irgendwelcher Weise auch ihre Größe angegeben werden. Der Beschauer wird aus den beiden Tafeln 99 und 100 leicht den Eindruck gewinnen, daß die „Riesenkröte" viel größer sei als der „Riesensalamander", während es in Wirklichkeit gerade umgekehrt ist.

Den begleitenden Text hat Herr K. Guenther geschrieben, der in den letzten Jahren verschiedentlich als Verfasser populärer Schriften hervorgetreten ist. Die kurzen, je eine Seite umfassenden, in leicht feuilletonistischem Ton gehaltenen Besprechungen sind bestimmt, die im Bilde außerhalb ihrer natürlichen Umgebung dargestellten Tiere uns in ihrer Heimat und ihrer Lebensweise vorzuführen. Herr Guenther hat sich dieser Aufgabe gewandt entledigt, die kleinen Ausschnitte aus dem Tierleben, die er bietet, sind lebendig und anschaulich geschrieben, auch ist bald mehr die Heimat, bald die Ernährungsweise, bald die Beziehung des Tieres zum Menschen besonders betont, so daß für stete Abwechslung gesorgt und eine Ermüdung des Lesers vermieden wird. Trotz der oben hervorgehobenen Ausstellungen wird das schön ausgestattete Buch zahlreiche Liebhaber finden. Möchte es den Ausführungen des Verf. gelingen, viele Leser zu eingehenderem und tiefer dringendem Studium des Tierlebens anzuregen. R. v. Hanstein.

A. Sperlich: Untersuchungen an Blattgelenken. I. Reihe. 108 Seiten mit 7 Tafeln u. 7 Textabb. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis 8 ℳ.

Als Blattgelenke bezeichnet man verdickte Partien (meist an der Basis) von Blattstielen. Sie stehen oft mit Bewegungsvorgängen im Blatte in Beziehung, die je nach Arbeitsweise Wachstums- oder Variationsvorgänge sein können. Herr Sperlich untersuchte die Wachstumsgelenke einiger Menispermaceen (besonders Anamirta Cocculus) meist aus javanischem Material und stellte fest, daß diese Fälle allerlei beachtenswerte Tatsachen physiologisch-anatomischer Art bieten. Daraus sei folgendes hervorgehoben:

1. Bei denjenigen Blättern, deren Spreiten im Mesophyll einzelne sklerenchymatische Zellen (als Idioblasten) enthalten, finden sich solche auch in den Blattstielgelenken vor. Dabei deuten Form und Verteilung (vielleicht, Ref.) auf spezifische Bedeutung. Es erscheinen kleine subepidermale Stereiden in tangentialer Anordnung, große plattenartige in radiärer Anordnung in Rinde, intrafaszikularem Parenchym und Mark. Die letzteren durchwachsen das umliegende Gewebe eine Zeitlang, erst später geht ihr Wachstum mit dem der Nachbarn Hand in Hand. Sie entwickeln sich wesentlich erst in der zweiten Periode des Blattes, in der dieses nicht mehr von unten ernährt wird. Der Verf. bemerkt dazu folgendes: „Sie stellen die mit Rücksicht auf die Erhaltung der Biegungsfähigkeit in den reaktionsfähigen Regionen einzig mögliche Form der Verwertung jener Kohlehydratmassen dar, die eine gut ernährte Spreite im Überflusse zu liefern imstande ist. So durchbrechen einzelne Zellelemente in hyper- und heteroplastischer Entwickelung die Grenzen der Gesamtdifferenzierung." An jüngeren Organen läßt sich erkennen, daß Zugspannung die Anlage der kleinen Stereiden begünstigt, Druckspannung sie verhindert; umgekehrt Druckspannung aber die Entstehung der großen begünstigt. Die letzteren erhalten die Aufgabe, während der in einem Zuwachs bestehenden Bewegungsreaktion, die das Polster auf Reize einleitet, die weichen Gewebe desselben radial zu verklammern und ihr seitliches Ausbiegen dadurch zu verhindern.

2. Die Blattpolster zeigen eine Dorsiventralität, erstens eine der Organisation der Spreite entsprechende, zweitens eine aus stärkerer Ernährung der (meist unteren) Dorsal- gegenüber der Ventralhälfte hervorgehende (Anisotrophie). Wenn auch in jungen Organen am deutlichsten, ist die erste morphologische Dorsiventralität doch auch später dauernd noch zu erkennen. Da die Anisotrophie hier auf Schwerkraftreiz entsteht, so gehört sie zu den als Geotrophismus beschriebenen Erscheinungen. Sie kann für sich allein auftreten, oder sich auch gleichzeitig mit einer Wachstumsbewegung des Stieles (auf Lichtreiz) einstellen. Beide Reize wirken dann gleichartig auf die stark in dem anatomischen Bilde auffallende Üppigkeit (Wanddicke, Zellgröße und Menge) der (konvexen) Dorsalpartie hin. Als Folgen ungleichmäßigen Wachstums und der dadurch erzeugten Spannung peripherer Zellzüge können in Epidermis und äußerstem Kollenchym Querrisse entstehen. Diese verheilen durch Wundkorkbildung, die dann ähnlich wie eine infektiöse Hautkrankheit sich von diesen Wundstellen weiter ausbreitet. In manchen Punkten ähnelu die Verhältnisse an den Blattpolstern hier denen der Grasknoten, so auch in der Verteilung des Turgors in den Geweben.

3. Den besonderen Verhältnissen in den Blattpolstern scheinen bisweilen auch besondere stoffliche Eigenschaften entsprechen zu können. Es zeigte sich bei Frihraurea chloroleuca ein auf das Gelenk beschränktes Vorkommen eines gummiartigen Kohlehydrates, das nach der Krümmungsreaktion verschwindet, und bei Tinospora crispa ein stark quellbarer, schleimiger Stoff, der komplizierten und von anderen Pflanzenschleimen abweichenden Charakter zu haben scheint. Seine eigentümliche Verteilung macht mittels Quellung und Kontraktion, wie sich sogar an toten Geweben noch zeigt, bedeutende Lage- und Formveränderungen der Bewegungspolster möglich, so daß er bei dem nur durch geringe Wachstumskrümmungen ausgezeichneten Objekte wahrscheinlich im Dienst der Bewegungserscheinungen steht. Tobler.

Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Lieferung 21—26, mit den Farbentafeln 77—99, 566 Textillustrationen und 280 Textseiten. (J. F. Lehmanns Verlag in München.) Preis pro Lieferung 1,50 ℳ; 1,80 K.

Von dem prächtigen Werke liegt mit der 26. Lieferung etwa die Hälfte des dritten Bandes vor. Diese Lieferungen behandeln die Dikotyledonen von den Juglandaceen beginnend bis zum Anfang der Caryophyllaceen. Text und Abbildungen sind ganz wie in den früheren Bänden vortrefflich, insbesondere muß der prächtigen Farbentafeln gedacht werden. Bei den Betulaceen gibt Verf. u. a. zwei Karten über die Verbreitung von Betula humilis und B. nana. Da diese fast unveränderte verkleinerte Wiedergaben der vom Ref. gezeichneten und dem Verf. zur Veröffentlichung überlassenen Karten darstellen, wäre es wohl angemessen gewesen, wenn bei der Karte auf Seite 84 die Herkunft nicht verschwiegen worden wäre. (Vgl. Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg, 46. Jahrg. 1904, S. XXII.)

Im übrigen hält das Werk durchaus, was es versprochen hatte, so daß es trotz der Erhöhung des Preises weiteste Verbreitung finden wird. E. Ulbrich.

R. Bruhns: Geographische Forschungsreisen und ihre Ziele. 55 S., 19 Abb. (München o. J., Isaria-Verlag.) Preis 1,50 ℳ.

Unter den modernen Forschungsreisen lassen sich verschiedene Typen unterscheiden. Neben den für die Wissenschaft wertvollsten, bei denen ein Stab von Gelehrten sich beteiligt und eine gründliche, allseitige Erforschung der besuchten Länder ermöglicht, stehen solche,

bei denen nur eine rein persönliche Forschung in Frage kommt, und die deshalb immer einseitig und weniger tief ins Wesen der Länder eindringend sein müssen, und endlich Reisen, die mehr sportlichen Charaktor und daher nur sehr mäßigen Wert besitzen. Als Beispiele für diese drei Typen bespricht Herr Bruhns die Expeditionen Shackletons, Sven Hedins und Pearys und wird ihrem wahren Werte ziemlich gerecht. Bemerkenswert sind die Einschränkungen, die er in bezug auf die Hedinsehen neuen Entdeckungen für nötig hält. Wenn diesen auch zweifellos eine große Bedeutung zukommt, so ist doch ihre Wichtigkeit beträchtlich übertrieben worden, und wir müssen zum mindesten erst die wissenschaftliche Verarbeitung der mitgebrachten Sammlungen abwarten, ehe ein endgültiges Urteil sich abgeben läßt. Weiterhin bespricht Herr Bruhns eine Anzahl neuerer Forschungsreisen in beschränkterem Gebiete, wie die Studienreisen Hans Meyers, und andere, soweit sie der Aufklärung der ethnographischen Verhältnisse dienten, so die Reisen der Sarasin bei den Wedda auf Ceylon und Celebes, des Herzogs von Mecklenburg in Ruanda und Moszkowskis in Ost- und Mittelsumatra. Er betont dabei die allgemeinen Zwecke und die Bedeutung der Forschungsreisen, ohne sich zu sehr in Einzelheiten zu verlieren. Die Abbildungen sind aus neueren Reisewerken entnommen.

Th. Arldt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König Friedrichs II. am 26. Januar. Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit einer kurzen, auf die Doppelfeier des Tages bezüglichen Ansprache. — Hierauf hielt Herr Nernst den wissenschaftlichen Festvortrag: „Über neuere Probleme der Wärmetheorie". — Der Vorsitzende verkündete im Anschluß an den Vortrag, daß die Akademie beschlossen habe, ihrem Mitgliede Herrn Jakob Heinrich van't Hoff in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste die Helmholtzmedaille zu verleihen. — Alsdann wurden die Jahresberichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Untersuchungen sowie über die ihr angegliederten Stiftungen und Institute vorgelegt. Erwähnt seien hier die der physikalisch-mathematischen Klasse: Bericht des Herrn F. E. Schulze über „Das Tierreich", des Herrn Engler über „Das Pflanzenreich", von dem im Jahre 1910 sechs weitere Hefte, 41 bis 46, veröffentlicht sind; Bericht des Herrn Auwers über „Gesebichte des Fixsternhimmels"; Bericht des Herrn Lenz über die Interakademische Leibniz-Ausgabe; Bericht des Herrn Waldeyer über die Humboldt-Stiftung, deren für das Jahr 1910 verfügbarer Betrag von 9000 ℳ Herrn Branca zur Fortsetzung der Ausgrabungen der Tandagura-Expedition in Deutsch-Ostafrika bewilligt wurden. Aus der Hermann und Elise Wentzel-Stiftung wurden für die Herausgabe des Voeltzkowschen Reisewerkes als fünfte und letzte Rate 4000 ℳ und als Beihilfe zur Herausgabe einer topographischen Karte des westlichen Kleinasiens von Prof. A. Philippson als dritte und letzte Rate 1000 ℳ bewilligt. — Schließlich wurde über die seit dem Friedrichstage 1910 unter den Mitgliedern der Akademie eingetretenen Personalveränderungen berichtet.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 janvier. Émile Picard: Sur une équation intégrale singulière. — A. Laveran: Résistance des chèvres et des moutons aux trypanosomiases; longue durée de l'immunité acquise à la suite de ces maladies. — de Forcrand: Sur quelques propriétés chimiques probables du radium et de ses combinaisons. — M. Luizet: Sur la variabilité d'éclat de certaines étoiles du type δ Céphée. — Charles Nordmann: Sur les diamètres effectifs des étoiles. — Le Fort: Sur une formule d'interpolation établie en vue des applications pratiques. — Ziembinski: De la relation qui existe entre la poussée de l'hélice propulsive en marche et sa poussée au point fixe. — Pierre Weiss: Sur une propriété nouvelle de la molecule magnétique. — L. Décombe: Sur la définition de l'entropie et de la température. Les systèmes monocycliques. — J. de Kowalski et J. de Dzierzbicki: Influence des groupements fonctionnels sur le spectre de phosphorescence progressive. — Witold Broniewski: Sur les propriétés électriques des alliages aluminium-magnésium. — Ed. Chauvenet: Sur un mode général de préparation de chlorures anhydres. — J. B. Senderens: Cétones dérivées des acides toluiques, ortho, méta et para. — M. Lanfry: Sur un nouveau composé thiophénique $C^{10}H^6S^2$ et quelques-uns de ses dérivés. — A. Wahl: Sur la condensation de l'éther acétique avec ses homologues supérieurs. — Jean Dybowsky: Sur une source nouvelle de caoutchouc naturel. — L. Blaringhem: Les règles de Naudin et les lois de Mendel relatives à la disjonction des descendances hybrides. — Jules Laurent: Les conditions physiques de résistance de la Vigne au Mildew. — René Maire et Adrien Tison: Recherches sur quelques Cladochytriacées. — P. Chaussé et L. Pissot: Le processus de la caséification dans la tuberculose humaine. — Ch. Janet: Sur l'existence d'un organe chordotonal et d'une vésicule pulsatile antennaire chez l'Abeille et sur la morphologie de la tête de cette espèce. — Alfred Angot: Sur la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier 1911. — Alfred Angot: Le tremblement de terre du 3—4 janvier 1911. — Louis Fabry: Le tremblement de terre du 3 janvier 1911. — Henri Bourget: Observations sur la Communication précédente (de M. Louis Fahry).

Royal Society of London. Meeting of November 24. The List of Officers and Council for the ensuing year, proposed by the Council for election was read. — The following papers were read: „On the Sequence of Chemical Forms in Stellar Spectra." By Sir Norman Lockyer. — „The Influence of Viscosity on the Stability of the Flow of Fluids." By A. Mallock. — „On Atmospheric Oscillations." By Professor Horace Lamb. — „A Theory of the Chemical Action of the Electric Discharge in Electrolytic Gas and other Gases." — By the Rev. P. J. Kirkby. — „An Electrostatic Voltmeter for Photographie Recording the Atmospheric Potential." By G. W. Walker. — „Optical Dispersion. An Analysis of its Actual Dependence upon Physical Conditions." By Dr. T. H. Havelock. — „The Spectrum of Halleys Comet." By C. P. Butler. — „A. Geometrical Proof of the Theorem of a Double Six of Straight Lines." By Dr. H. F. Baker.

Anniversary Meeting of November 30. Reports; Anniversary Address of the President; Announcement of the Awards of the Medals for the year (vid. Rdsch. XXV, 608); Election of the Council and Officers.

Vermischtes.

Die Lichtabnahme des Mondes während seines Eintrittes in den Erdschatten ist während der Mondfinsternis vom 16.—17. November vorigen Jahres von den Herren J. Elster und H. Geitel zum ersten Male quantitativ verfolgt worden. Sie benutzten sich für diese Messung der photoelektrischen Kaliumzelle, die nach einem von ihnen angegebenen Verfahren besonders lichtempfindlich gemacht und durch passende Wahl des Druckes in der Zelle und ihrer Aufladung mit einer hohen Empfindlichkeit gegen schwache Lichtreize ausgestattet war. Das Mondlicht wurde im Freien mittels einer Sammellinse auf die zu ihr in unveränderlicher Lage befindliche Zelle konzentriert, und die Einstellungen der Linse von dem einen Beobachter besorgt, während der andere den Gang des im Akkumulatorenraum be-

findlichen Galvanometers verfolgte. Leider wareu die Witterungsverhältnisse nicht sehr günstig, und der Mond nnr zeitweise unbedeckt, so daß nur Beobachtungeu bis knrz vor Eiutritt der Totalität gemacht wurden. Um $10^h 30$ beganuen dic Beobachtungen des wolkenfreien Mondes, als noch Nebelschleier Schwankungen in der Lichtstärke veranlaßten. (Die Stärke des photoelektrischen Stromes schwankte um etwa 350×10^{-9} Amp.). Um $11^h 5$—6 verdeckte eine helle Wolke den Mond und der Strom sank auf 93; sodann blieb der Mond wolkenfrei bis $12^h 30$ und die Beobachtungen zeigten deutlich um $11^h 15$ den Eintritt in den Halbschatten, der dem Auge erst um $11^h 24$ sich bemerklich machte, sowie um $11^h 44$ den Eintritt in den Kernschatten; die Stromstärke hatte bis 220 Skt. abgenommen und sank an dem noch wolkenfreien Monde um $12^h 25$ his auf 21 Skt.; dann trat zunehmeude Bedeckung ein, der Strom fiel auf 0, und die Beobachtungen wurden abgebrochen. Die Tahelle der Zahlenwerte uud eine aus diesen gezeichnete Kurve geben ein anschauliches Bild dieser interessanten Beobachtung. (Physikalische Zeitschrift 1910, 11. Jahrg., 1212).

Eineu elektrischen Heizapparat für mikroskopische Beohachtuugen heschreibt Herr Jentzsch. Der Apparat ist frei von den Nachteilen der bisher meist benutzten Einrichtungen mit Gasheizung und eignet sich seiner einfachen Wirkungsweise und Handhahung wegen sehr vorteilhaft für miueralogische und biologische Zwecke. Er besteht im wesentlichen aus einer kleinen, auf einer Schieferplatte montierten viereckigen oder rnnden Messingbüchse, die den durch Ashest nach außen hin gut isolierten Heizkörper, eine geeignet angeordnete Drahtspirale, enthält. Ein besonderer Vorteil der Konstruktion besteht darin, daß sich die Heizvorrichtung ohne weiteres an jedem heliebigen Mikroskop als kleiner Zusatzapparat am Objekttisch anbringen läßt und daß ihre geringe Größe auch die Benutzung kleinster Objektahstände, d. h. stärkster Vergrößerungen zuläßt. Ein kleiner Schutzmantel verhindert in solcheu Fällen eine merkliche Erwärmung der Objektive. Eine besondere Ofenkonstrnktion, hei der die zu untersuchenden Objekte auf ein seitlich herausragendes Tischchen gelegt werden können, soll die Verweudung von Beleuchtungsapparaten, etwa zu Demonstrationszwecken, ermöglichen. (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik 1910, Bd. 27, S. 259—264) -k-

Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Kumarinpflanzen (Melilotus off., Asperula od., Anthoxanthum od., Ilerniaria glahra) und auf andere Pflanzen mit Glukosiden, die sich unter Bildung stark riechender Verbindungen spalten (Cruciferen, Kirschlorbeer), hat Herr Pougnet im Anschluß an die Versuche von Guiguard, Mirande und Heckel (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 566; 1910, XXV, 127) und der neueren Beobachtungen über die Schädlichkeit des Ultravioletts (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 127, 540) geprüft. Er fand, daß die ultravioletten Strahlen bei alleu diesen Pflanzen rasch den Geruch hervorrufen, und schließt daraus, daß ihre Wirkung ganz derjenigen anderer tödlicher Agenzien, wie z. B. der Anästhetica, ähnlich ist: es tritt der Tod der Zelle eiu, und alle anderen Erscheinungen sind nur die Folge davon. (Comptes rendns 1910, t. 151, p. 366.) F. M.

Personalien.

Die chemische Gesellschaft von Frankreich hat jüngst zu auswärtigen Ehrenmitgliedern ernannt: A. v. Baeyer (München), Emil Fischer (Berlin), P. Guye (Genf), L. Henri (Löwen), C. Istrati (Bukarest), A. Lieben (Wien), Lougischine (Petershnrg), Raphael Meldola (London), Paterno (Rom), Sir Wm. Ramsay (Loudon) und Ira Remsen (Baltimore).

Eruannt: der Abteilungsvorsteher am Physiologischen Institut der Universität Kiel Priv.-Doz. Prof. Dr. Friedrich Klein zum außerordentlichen Professor; — der Dozeut an der Landwirtschaftlichen Akademie iu Poppelsdorf Dr. Th. Brinkmann zum Professor; — der Professor der Mineralogie an der Universität Sassari Dr. Ferruccio Zambonini zum Professor der Mineralogie an der Universität Palermo; — der Privatdozent für Vulkanologie an der Universität Neapel Prof. Ginseppe Mercalli zum Direktor des Observatoriums auf dem Vesuv; — der außerordentliche Professor für technische Physik an der Universität Jena Dr. Konrad Simons znm ordentlichen Professor für techuische Physik an der Universität La Plata; — der Ingenieur Clarence T. Johnston znm Professor für Zivilingenieurwesen an der Universität von Michigan; — an der Princeton University die Herren William Gillepsie und Georges David Birkhoff zu ordentlichen Professoren der Mathematik, Ulric Dahlgren zum ordentlichen Professor der Biologie.

Berufen: Privatdozeut an der Universität Bonn Dr. O. Schlüter als ordentlicher Professor der Geographie an die Universität Halle.

Habilitiert: der Bezirksgeologe Dr. L. Finckh für Geologie an der Bergakademie in Berlin; — Assistent Dr. J. Uhlig für Mineralogie an der Universität Bonn; — Dr. S. Manderli für Astronomie an der Universität Beru.

Gestorben: am 21. Januar der Professor der Experimentalphysik an der Universität Neapel E. Semmola; — der Honorarprofessor der Physik an der Faculté des sciences zu Lille Hanriot im 100. Lebensjahre; — am 5. Februar der frühere Direktor des Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museums in Dresden Dr. A. B. Meyer im 71. Lebeusjahre.

Astronomische Mitteilungen.

In dem Hinweis auf die im Jahre 1911 zu erwartendeu periodischen Kometeu (Rdsch. XXVI, 1 ff.) ist der Komet Wolf (1884 III) nicht erwähnt worden. Derselbe wird allerdings erst am 24. Februar 1912 in seiue Sonnennähe gelangen. Der Berechner, Herr S. Kamensky in Libau, glaubt jedoch seine Auffindung schon im Sommer 1911 für möglich halten zu dürfen. Er hat die Ergebnisse seiner Vorausberechuung im Bulletin der St. Petersburger Akademie d. W. (1910) und abgekürzt in den „Astron. Nachrichteu", Bd. 186, S. 321 ff. veröffentlicht. Folgende Ephemeride veranschaulicht den Lauf des Kometen im uächsten Frühjahr und Sommer.

Tag	AR	Dekl.	r	E
9. April	$18^h 50.2^m$	$+ 0^\circ 39'$	473 Mill. km	437 Mill. km
11. Mai	19 1.6	+ 6 33	446 „ „	355 „ „
12. Juni	18 51.9	+12 25	417 „ „	292 „ „
14. Juli	18 24.5	+15 15	388 „ „	260 „ „
15. Aug.	18 3.0	+12 58	359 „ „	252 „ „
16. Sept.	18 9.2	+ 7 37	330 „ „	272 „ „
14. Okt.	18 39.4	+ 2 50	306 „ „	289 „ „

Die Stellungen des Kometen sind ziemlich günstig, dagegen sind seine Entfernungen von Sonne (r) und Erde (E) noch recht groß. Bei ähnlichen Distanzen ist der Komet vor (und nach) dem letzten Periheldurchgang 1904 (und 1905) photographisch vergehlich gesucht worden. Vielleicht wird der iuzwischen in Heidelberg aufgestellte große Waltzreflektor die Aufnahme dieses interessanten Kometen ermöglichen.

Da der Planet Jupiter im März schon vor Mitternacht aufgeht, werden sich hald bequeme Gelegenheiten zur Beobachtung von Finsternissen der Jupitermonde hieten. Folgendes sind die nächsten dieser Erscheinungen (A = Austritt, E = Eintritt am Rande des Jupiterschattens):

7. März	13^h	19^m	I. E.	23. März	11^h	34^m	I. E.
17. „	11	4	III. A.	24. „	13	38	III. E.

A. Berherich.

Berichtigung.

In Nr. 5, S. 68, Sp. 1, Z. 21 v. o. steht das Komma fälschlich in der Mitte der Zeile, wodurch der Sinn des Satzes entstellt wird. Es muß ans Ende der Zeile (hinter Tochter) gesetzt werden.

Die Nachricht von der Berufung des Prof. Paul au die Universität Leipzig wird von der „Zeitschrift für angewandte Chemie", der wir diese Notiz entnommen hatten (s. S. 80), als „nicht zutreffend" bezeichnet.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

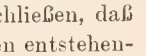
über die

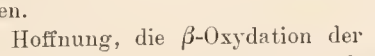
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

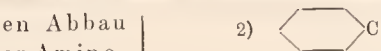
XXVI. Jahrg. 23. Februar 1911. Nr. 8.

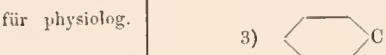
E. Knoop: Über den physiologischen Abbau der Säuren und die Synthese einer Aminosäure im Tierkörper. (Zeitschrift für physiolog. Chemie, Bd. 67, S. 489—502.)

Wir wissen, daß sich im tierischen Körper höchst komplizierte Prozesse abspielen, deren Endziel die Umwandlnng der Nährstoffe in Körperstoffe und zuletzt die Bildung gewisser Endprodukte ist. Hierbei handelt es sich um mannigfache Oxydationen und Reduktionen, Spaltungen und Synthesen, in deren Verlauf wir erst in letzter Zeit einzudringen beginnen. Erst durch Versuche am kranken oder experimentell geschädigten Organismus sowie an überlebenden Organen, endlich durch Verfütterung körperfremder Substanzen konnten gewisse Zwischenstadien des intermediären Stoffwechsels erkannt werden. Von den Fettsäuren wissen wir heute, daß sie stets am β-Kohlenstoffatom oxydiert werden, so also, daß aus $—CH_2—CH_2—COOH$ folgende Derivate entstehen: $CHOH—CH_2.COOH$ oder $CO—CH_2—COOH$, endlich $—COOH$ durch oxydative Abspaltung zweier C-Atome. Was die eigentlichen Eiweißspaltungsprodukte anlangt, die uns als α-Amidosäuren entgegentreten, so ist nachgewiesen, daß sie am leichtesten und zuerst an diesem α-Kohlenstoffatom oxydiert werden, in vitro ebenso wie im physiologischen Versuch. In der kürzlich in der Rundschau (XXIV, 576) referierten Arbeit von Neubauer konnte vor allem gezeigt werden, daß diese Oxydation im Tierkörper zunächst unter Abstoßung der Amidogruppe zu der entsprechenden α-Ketonsäure führt, aus der dann weiterhin durch CO_2-Abspaltung und Oxydation die nächst niedere Fettsäure entsteht. Daß der Weg in der Tat über die Fettsäuren führt, läßt sich bisher nur aus der Tatsache erschließen, daß die Amidosäuren genau so wie die aus ihnen entstehenden Fettsäuren in der Leber zu Acetonkörpern abgebaut werden.

In der Hoffnung, die β-Oxydation der aus einer Amidosäure entstehenden Fettsäure nachweisen zu können, hat Verf. das nächst höhere Homologon des Eiweißspaltungsprodukts Phenylalanin, die γ-Phenyl-α-amidobuttersäure  , verfüttert, die zwar im natürlichen Stoffwechsel nicht vorkommt, durch die Länge ihrer aliphatischen Seitenkette aber die Hoffnung erweckte, die zu erwartende β-Oxydation der entstehenden nächst niederen Fettsänre beobachten zu können:

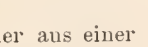
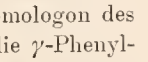
1) 

2) 
Ketonsäure

3) 
Phenylpropionsäure

Nach der Verfütterung fand sich im Harn unter anderem Hippursäure, die, wie bekannt, auch aus der Phenylpropionsäure entsteht. Dieser Befund spricht daher für den oben skizzierten Gang des Abbaues, entsprechend den Anschauungen von Neubauer.

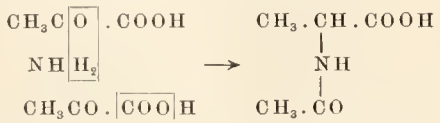
Wenn nun auch ein β-Oxydationsprodukt der aliphatischen Komponente nicht isoliert werden konnte, so führten doch gewisse Nebenbefunde zu neuen Fragestellungen und sehr interessanten Beobachtungen. Die verfütterte racemische Phenylamidobuttersäure wurde nur teilweise zerstört. Der linksdrehende Anteil wurde zum großen Teil unverändert ausgeschieden, und auch von dem rechtsdrehenden Anteil erschien ein Teil im Harn, und zwar als Acetylphenylamidobuttersäure. Die Beobachtung dieses sehr leicht zu isolierenden und sehr charakteristisch kristallisierenden Acetylprodukts regte den Verf. dazu an, die wichtige Frage zu studieren, ob nicht in irgend einem Stadium ein intermediäres N-freies Abbauprodukt Stickstoff binden kann. Da die Reaktionsfähigkeit von Ketonsäuren mit Stickstoffderivaten bekannt ist, ließ sich die Möglichkeit denken, daß aus einer Ketonsäure eine Amidosäure entsteht. Eine Ketonsäure, die etwa eine physiologische Amidosäure gäbe, wäre zu solchen Versuchen ungeeignet, da der Nachweis der Abstammung gerade aus dem verfütterten Material kaum möglich wäre. Zur Lösung dieser Frage erschien dagegen die der Phenylamidobuttersäure entsprechende Ketonsäure brauchbar, da die etwa aus ihr gebildete Amidosäure als Acetylprodukt ausgeschieden werden und leicht erkennbar sein müßte.

In der Tat erhielt der Verf. nach Fütterung der β-Benzylbrenztraubensäure  das charakteristische Acetylprodukt der γ-Phenyl-α-amidobuttersäure (β-Benzylalanin):  . Die Substanz war optisch aktiv, rechtsdrehend.

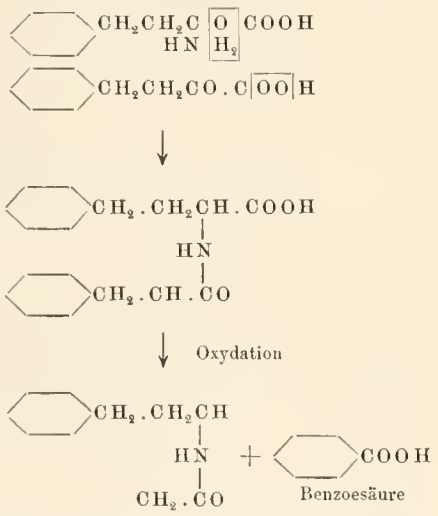
Durch diesen Nachweis einer organischen Bindung von Stickstoff unter Bildung einer Amidosäure ist prinzipiell ein Weg gezeigt, wie im Tierkörper aus N-freien Substanzen und NH_3 Eiweißspaltstücke aufgehaut werden können.

Rein chemisch wäre eine solche Anlagerung von Stickstoff an eine Ketonsäure wohl denkbar. Aus Brenztraubensäure $CH_3.CO.COOH$ z. B. entsteht mit NH_3: $CH_3—C(=NH).COOH$, aus der durch Reduktion die Amidosäure $CH_3.CH(NH_2).COOH$ entstehen kann. Reduktionen sind aber im Tierkörper wohlbekannt. An einen anderen Weg läßt die Tatsache denken, daß die Amidosäure in dem Versuche des Verf. als Acetylprodukt ausgeschieden wird.

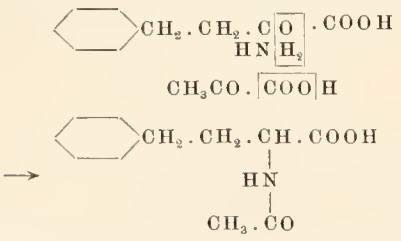
Brenztraubensäure reagiert nämlich mit Ammoniumkarbonat in folgender Weise:



unter Austritt von Wasser und Kohlensäure und Bildung eines Acetylalanins. Analog könnte im vorliegenden Falle Benzylbrenztraubensäure reagieren, und zwar entweder allein mit darauffolgender Oxydation:



oder mit Brenztraubensäure, die im Stoffwechsel wohl sicher, und zwar aus Traubenzucker, entsteht:



Letztere Entstehungsweise wäre, falls sie sich experimentell bestätigen ließe, besonders interessant, weil sie zu einer Vorstellung führen würde, wie wohl die klinisch und physiologisch sichergestellte Bildung von Eiweiß aus Kohlehydraten vor sich gehen könnte. Denn die aus den Zuckern entstehende Milchsäure wird als α-Oxysäure voranssichtlich weiterhin in Brenztraubensäure übergeführt, die nun entweder für sich oder mit anderen Ketonsäuren und Ammoniak sich zu Amidosäureu kondensieren kann.

Alle diese theoretischen Erwägungen regen jedenfalls zu experimenteller Bestätigung an. Unabhängig von deren Ergebnis bleibt aber als sehr wichtiges Resultat der vorliegenden Arbeit, daß es hier zum ersten Male gelang, im Tierkörper eine N-freie Substanz in eine Amidosäure überzuführen.

O. Riesser.

L. Milch: Die heutigen Ausichten über Wesen und Entstehung der kristallinen Schiefer. (Geologische Rundschau 1910, **1**, S. 36—58.)

Während mau bei den meisten die Erdkruste zusammensetzenden Gesteinen über ihre Entstehung weuigstens in großeu Zügen im klaren ist, sind die Geologen in betreff der sog. kristalliuen Schiefer noch nicht zu völliger Übereinstimmung gelaugt. Immerhin ist hier gegenüber den vergangeuen Jahrzehnten ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen. Extreme Annahmen, die in diesen Gesteiuen die alte Erstarrungskruste der Erde oder den Absatz eines heißeu Urozeans sahen, sind jetzt von allen Geologen aufgegehen worden, wenn sie uns auch gelegentlich in Lehrbüchern der physischeu Geographie noch begegnen. Weiterhiu herrscht auch bei den petrographisch arheitenden Geologeu Einstimmigkeit darüber, daß wir die kristallinen Schiefer nicht ohne weiteres für uralt anseheu dürfen, daß sie sich nicht ganz allgemein in ältere Gneise und jüngere Glimmerschiefer einteileu lassen. Es empfiehlt sich daher, die alten Nameu einer Urgneis- und eiuer Urschieferformation als irreführend fallen zu lassen, wenn auch gewiß viele kristallinen Schiefer zu den ältesten uus bekannten Gesteinen gehören werdeu. Einigkeit besteht feruer in der Überzeugung, daß an ihrem stofflichen Aufhau Eruptiv- und Sedimentmaterial teilnimmt, daß in einem sehr großen Teile vou ihnen metamorphe, durch Umwandlung älterer Gesteine hervorgebrachte Gebilde vorliegen, und daß diese Umbildung erfolgt ist, während sich das von ihr ergriffene Gestein in festem Zustaude befand. Dagegen sind die Meinungen noch geteilt über die Ursachen der Umwandluug der Gesteine, über ihre Zusammensetzung, über die Beimenguug unveräuderter Eruptivgesteine und anderes.

Zwei Hauptrichtungen stehen eiuander noch heute gegenüber. Die eine nimmt au, daß die Umwandlung ohne direkte oder indirekte Mitwirkung von Eruptivmaterial vor sich ging, während die andere das Gegenteil hehauptet. Nach der Auffassnng der ersten Richtung haben wir in den kristallinen Schieferu Gesteine zu sehen, die sich veränderten physikalischen Bedinguugen angepaßt hahen. Als Ursache hat man besonders drei Arten vou Einwirkungen angenommeu. Die Vertreter des „plutonischen“ Metamorphismus sind der Ansicht, daß die höhere Temperatur tieferer Teile der Erdrinde die Umwandlung hervorgebracht habe, als sich über den betreffenden Schichten jüngere Sedimente in großer Mächtigkeit angehäuft hatten. Audere Forscher suchen die Bildung der kristallinen Schiefer

durch den „hydrochemischen“ Metamorphismus zu erklären, d. h. durch die Tätigkeit des in die Gesteine eindringenden Wassers, das ihre Bestandteile teilweise löste und nach mannigfachen chemischen Umsetzungen in Form neuer Mineralien zur kristallinischen Ausscheidung brachte. Für sich allein kann aber weder der eine noch der andere Erklärungsweg für genügend angesehen werden, wohl aber muß durch das Zusammenwirken beider, durch die Umgestaltung der Bergfeuchtigkeit zu überhitztem Wasser ein „Mineralisator“ entstehen, d. h. ein Stoff, der fähig war, die Umwandlung der Mineralien herbeizuführen.

Neben der höheren Temperatur und der Bergfeuchtigkeit hat man den in der Erdkruste herrschenden Druck für die Bildung kristalliner Gesteine verantwortlich gemacht, und von den Ansichten, die deren Entstehung ohne Zuhilfenahme von eruptiven Gesteinen zu erklären suchen, hat diese Lehre vom „Dynamometamorphismus“ besonders viele Anhänger gefunden. Sie nehmen an, daß die kristallinen Schiefer unter wesentlicher Mitwirkung geodynamischer Phänomene, besonders des gebirgsbildenden Druckes, zur Umgestaltung gelangte Eruptivgesteine (Orthogneise) oder Sedimente (Paragneise) seien. Herr Milch hat gezeigt, daß die Mineralneubildung dabei wesentlich dem durch Druck erhitzten und überhitzten Wasser zugeschrieben werden muß. Es wirken also schließlich bei der Umwandlung alle drei oben erwähnten Faktoren gemeinsam mit. Die Metamorphose kann danach auch ohne starke Gebirgsbildung durch den Druck großer Massen von überlagernden Gesteinen veranlaßt werden. Wir können mithin zwei Arten von Dynamometamorphismus unterscheiden, nämlich den Dislokationsmetamorphismus, der eine Folge des Gebirgsbildungsdruckes ist, und den Belastungsmetamorphismus, der durch senkrecht nach unten wirkenden Druck veranlaßt wird. Jeder Druck bringt aber sekundäre Parallelstruktur (Schieferung) durch Zertrümmerung der alten Gesteinsgemengteile hervor.

Bei diesen Druckumwandlungen lassen sich also zwei Zonen unterscheiden. In der oberen erfolgt die Umformung unter Bruch, in der tieferen dagegen plastisch, wie besonders durch Heim gezeigt worden ist. Zwischen beiden liegt noch eine Übergangszone. Diese drei Zonen unterscheiden sich auch durch die entstehenden Mineralien. In der tieferen Zone ist die Temperatur so hoch, daß die Bildung hydroxylreicher Minerale ausgeschlossen ist und die entstehenden Gesteine Verwandtschaft mit den Eruptivgesteinen besitzen. In den oberen bilden sich dagegen hydroxylhaltige Mineralien, und es herrscht das Volumgesetz, nach dem sich die Stoffe zu jenen Verbindungen zusammenfinden, die das kleinste Volumen einnehmen. Leitmineralien der unteren Stufe sind z. B. Pyroxen, Granat, Biotit, kalkreiche Plagioklase, Kalifeldspat, Cordierit, Olivin, für die obere Muskovit, Albit, Chloritoid, in beiden finden sich Hornblende, Quarz, Turmalin, Titanit, Rutil. Ebenso lassen sich die Gesteine nach den drei Zonen einteilen; so bilden sich Gneise nur in den beiden unteren Zonen, ebenso wie Marmore, Glimmerschiefer und die verschiedenen Felsen, während die Phyllite, Talkschiefer, Chloritschiefer, Serpentine der obersten Zone angehören und Quarzite in allen dreien sich finden. Geologische Vorgänge, die Gesteine der unteren Tiefenstufe an die Erdoberfläche bringen und damit Temperatur und Druck erniedrigen, regen die der höheren Stufe entsprechenden Neubildungen in Gesteinen vom Typus der unteren Stufe an.

Viel weniger läßt sich über die zweite Hauptrichtung in der Erklärung der kristallinen Schiefer sagen, deren Anhänger annehmen, daß bei ihrer Bildung die Mitwirkung von eruptivem Materiale nötig ist. Sie sehen teilweise in einzelnen Gneisen primäre, d. h. durch keinerlei Vorgänge veränderte Eruptivgesteine. Diese Ansicht wird besonders durch Weinschenk vertreten. Er nimmt an, daß gewisse Orthogneise unter starkem, durch Dislokation hervorgerufenem Druck erstarrte, schmelzflüssige Massen sind. Die Parallelanordnung der Glimmer und des Feldspats sowie die Zerbrechung und Zertrümmerung der Hauptbestandteile erklärt er durch die eigenartigen Spannungsverhältnisse der von außen nach innen erstarrenden, mit Wasser gesättigten Schmelzflüsse. In der Hauptsache denkt man aber an Kontaktmetamorphose, der Sedimentgesteine in der Nachbarschaft von eruptivem Granit unterliegen. Auch hier sind aber verschiedene Richtungen der Auffassung vorhanden. Von den deutschen Hauptvertretern der Mitwirkung eruptiver Gesteine bei der Bildung der kristallinen Schiefer legt Lepsius das Hauptgewicht auf die Einschmelzung des Nebengesteins durch aufsteigendes granitisches Magma, Gürich auf die Einwirkung der aus ihm aufsteigenden Mineralisatoren.

Auch hier wie in so vielen anderen Streitfragen dürfte sich schließlich ergeben, daß keine der Theorien ausschließlich recht hat, daß also kristalline Schiefer auf verschiedenen Wegen entstehen können. Wie sich die Notwendigkeit herausgestellt hat, nach dem ursprünglichen Gesteinstypus Ortho- und Paragneise zu unterscheiden, so wird man vielleicht noch durch bloße Druckmetamorphose im weiteren Sinne entstandene von solchen trennen müssen, bei denen eruptive Massen in der einen oder anderen Weise an der Bildung beteiligt sind. Th. Arldt.

Neuere Schriften über Tierpsychologie.

1. **A. Forel:** Das Sinnesleben der Insekten. Übersetzung von M. Semon. 386 S. und 2 Tafeln. 8°. (München 1910, Reinhardt.) 7 *M*.
2. **J. Loeb:** Die Bedeutung der Tropismen für die Psychologie. 51 S. (Leipzig 1909, Barth.) 1 *M*.
3. **C. Lloyd Morgan:** Instinkt und Gewohnheit. Autorisierte deutsche Übersetzung von M. Semon. Mit 1 Tafel. 394 S. (Leipzig und Berlin 1909, Teubner.) Geb. 6 *M*.
4. **K. C. Schneider:** Vorlesungen über Tierpsychologie. 310 S. (Leipzig 1909, Engelmann.) 8 *M*.
5. **J. v. Uexküll:** Umwelt und Innenwelt der Tiere. 259 S. (Berlin 1909, Springer.)

6. **H. E. Ziegler**: Der Begriff des Instinkts einst und jetzt. 2. Auflage. 112 S. (Jena 1910, Fischer.)

Wie das Studium der Lebenserscheinungen heute in der wissenschaftlichen Biologie einen viel breiteren Raum einnimmt als noch vor wenigen Jahrzehnten, so ist auch der lange Zeit vernachlässigte planmäßige, auf wissenschaftliche Beobachtungsmethoden begründete Ausbau der Tierpsychologie heutzutage von den verschiedensten Seiten her und unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten aufs neue in Angriff genommen worden. Die hier vorliegenden Schriften lassen erkennen, wie weit die einzelnen Forscher gegenwärtig noch in bezug auf die Deutung der beobachteten Tatsachen auseinander gehen, ja, es könnte scheinen, als ob wir von einer einheitlichen Auffassung zurzeit entfernter wären als früher. Andererseits aber gewinnt man beim Durchlesen der Ausführungen der verschiedenen Autoren doch auch den Eindruck, daß bei aller Verschiedenheit der theoretischen Deutung doch auch hier allmählich eine Annäherung in der Auffassung gewisser grundlegender Beobachtungen sich anbahnt. Wenn im folgenden der Versuch gemacht werden soll, den eigenartigen Standpunkt jedes Autors kurz zu charakterisieren, und dabei die Richtlinien, auf denen nach des Referenten Auffassung eine Annäherung der verschiedenen theoretischen Deutungen möglich erscheint, gekennzeichnet werden sollen, so kann dies selbstverständlich nur in ganz summarischer Weise geschehen, und es muß sowohl von einem Eingehen auf die grundlegenden Einzelbeobachtungen als auch von einer gründlichen Diskussion der widersprechenden Deutungen Abstand genommen werden. Zum Zwecke wirklichen Eindringens in die hier zur Erörterung stehenden Probleme ist das Studium der Schriften selbst unerläßlich, die durchweg, wenn auch in recht verschiedener Weise, dem Leser Anregung und Förderung bieten.

Die Schriften von Forel (1) und Lloyd Morgan (3) sind nicht neu. Letztere ist in englischer Originalausgabe bereits vor zwölf Jahren erschienen; der Verf. hielt aber eine Änderung des Textes für die deutsche Übersetzung nicht für erforderlich; die Forelsche Schrift enthält eine Anzahl einzelner, seit 1878 in verschiedenen deutschen und schweizerischen Zeitschriften veröffentlichter Studien. Auch diese wurden für die deutsche Sammelausgabe nicht umgearbeitet, doch fügte der Verf. eine Anzahl kritischer, auf neuere Arbeiten anderer Autoren bezüglicher Kapitel bei. Beide Schriften sind in erster Linie wertvoll durch die große Zahl vortrefflicher Beobachtungen, über die die Verff. teils aus eigener Anschauung, teils auch auf Grund kritisch geprüfter Angaben anderer berichten. Eigene Beobachtungen liegen, wenigstens zum Teil, auch der Schrift v. Uexkülls zugrunde; soweit andere Autoren zitiert werden, sucht der Verf. durch Berücksichtigung aller einschlägigen anatomischen Befunde auch hier zu einer möglichst eindringenden Analyse zu gelangen. Die drei anderen Schriften sind mehr theoretischer Natur. Loeb und Ziegler, dessen Schrift in zweiter Auflage vorliegt, geben in kurz zusammenfassender Form eine Darstellung ihrer schon an anderer Stelle mehrfach dargelegten Auffassung der Tierpsychologie; das Buch Schneiders, aus Universitätsvorlesungen hervorgegangen, stützt sich auf eigene Beobachtungen gar nicht, sondern verwendet die in der Literatur durch einwandfreie Beobachter — wie Forel, Morgan, Wasmann, v. Buttel-Repen u. a. — veröffentlichten Tatsachen zur Ableitung allgemeiner Sätze über die verschiedenen Formen psychischen Lebens in den einzelnen Tiergruppen.

Die Hauptfragen, die hier zur Erörterung stehen, sind die folgenden: Ist es möglich, bei Tieren bewußte Handlungen, Empfindungen und Gefühle mit Sicherheit nachzuweisen? Wieweit lassen sich tierische Handlungen ohne psychische Deutung allein physiologisch durch Tropismen und Reflexe erklären? Wie verhalten sich Reflex, Trieb und Instinkt zueinander? Existiert Intelligenz im Tierreich, abgesehen vom Menschen? Ist die menschliche Intelligenz von der tierischen nur dem Grade nach verschieden, so daß sie aus dieser hergeleitet werden kann, oder besteht hier eine unüberbrückbare Kluft? Oder, kurz zusammengefaßt: Sind all die Dinge, die wir als Tropismen, Reflexe, Triebe, Instinkte und Intelligenz bezeichnen, im Grunde nur gradweise verschiedene Äußerungen derselben Kausalität, verschiedene Entwickelungsstufen dessen, was uns in der höchsten bisher erreichten Blüte als menschliche Vernunft erscheint, oder nicht?

Selbstverständlich gehen alle Autoren von dem naturwissenschaftlich allein möglichen Grundsatz aus, daß alle diese Fragen nicht nach a priori als feststehend angenommenen dogmatischen Sätzen, sondern allein auf Grund kritischer Abschätzung der beobachteten Tatsachen entschieden werden dürfen. Wenn nun trotzdem die Ergebnisse zum Teil diametral verschieden sind, und wenn beide Parteien sich gegenseitig dogmatische Voreingenommenheit vorwerfen, so liegt das, wie bereits öfter ausgeführt wurde, wohl im wesentlichen an einer individuell verschiedenen Bewertung gewisser Argumente. Soweit es sich nicht um unmittelbar logisch oder mathematisch erweisbare Tatsachen handelt — und das ist auf dem hier in Rede stehenden Gebiet nicht der Fall —, soweit teilweise mit Analogieschlüssen operiert werden muß, wird es vielfach darauf ankommen, einen wie hohen beweisenden Wert der einzelne Autor dieser oder jener — an sich nicht anzuzweifelnden — Beobachtung beilegt. Der eine sieht in der durch das ganze Organismenreich, von Einzelligen bis zum Menschen, sich uns darstellenden Steigerung einen zwingenden Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür, daß auch das Psychische in all seinen Erscheinungsformen kein besonderes Prinzip darstellt, daß es vielmehr mit allen anderen Lebenserscheinungen das Ergebnis einer allmählichen, lückenlosen Entwickelung ist; dem anderen erscheinen alle diese Argumente nicht genügend, um die seiner nun einmal nicht wegzudisputierenden Überzeugung nach bestehende Kluft zwischen menschlicher Intelligenz und tierischer Lernfähigkeit zu überbrücken, so daß ihm selbst die Annahme wissenschaftlich nicht erklär-

barer Eingriffe in den Entwickelungsgang wahrscheinlicher ist als die einer psychischen Entwickelung aus niederen Formen. So wird der Konflikt zwischen monistischer und dualistischer Auffassung des Lebens für alle Zeiten unschlichtbar sein, da er eben in letzter Linie auf subjektiv verschiedener Anlage beruht, die bloßen Wahrscheinlichkeitsgründen nicht zugänglich ist.

Auf streng dualistischem Standpunkt steht K. C. Schneider (4), der dem Menschen allein wirkliche Intelligenz zuschreibt, obgleich er schon den niedersten Protozoen nicht nur Bewegungsvorstellungen, sondern auch a priori gegebene Finalvorstellungen zuerkennt. Unter Berufung auf die Experimente von Jennings bekämpft er die Versuche, die Handlungen bei Amöben und Infusorien — zu schweigen von den Metazoen — nur durch Tropismen oder Reflexe zu erklären, und sieht in dem von Jennings beobachteten Verhalten der Infusorien gegenüber verschiedenen Reizen „variative Triebhandlungen“; die Triebhandlungen kennzeichnet er den Instinkten gegenüber als spontane, die nur von Empfindungen des Soma abhängig seien; unter dem Einfluß äußerer Reize können sie abgeändert und so zu variativen Triebhandlungen werden, die Quelle der Triebe aber stellen die, wie gesagt, schon den niedersten tierischen Lebewesen zugeschriebenen Finalia dar, die ihrerseits das Bedürfnis hervorrufen. Letzteres wird vom Verf. als latente psychische Energie der aktiven, die sich in den Trieben bekundet, gegenübergestellt. Im Laufe des Buches entwickelt Schneider allmählich ein ziemlich kompliziertes Schema für die verschiedenen psychischen Vorgänge und Handlungen unter teilweiser Benutzung der von v. Uexküll (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 77) entwickelten Terminologie, aber mit viel weiter detaillierten Unterscheidungen der verschiedenen Formen psychischen Geschehens. Auszugsweise läßt sich hierüber schwer berichten; es soll nicht bestritten werden, daß alle derartigen Versuche, eine Vorstellung von dem Ablauf der psychischen Vorgänge zu gewinnen, zur Klärung der Begriffe beitragen können; andererseits liegt aber auch die Gefahr nahe, in solchen hypothetischen Konstruktionen wirklich wahre Dinge zu sehen und so zu einem Schematismus zu gelangen, der manchmal die Einsicht mehr erschwert als erleichtert. Wenn man die Begriffe Reflex, Trieb, Instinkt und Intelligenz streng auseinanderhält, so darf man eben doch niemals vergessen, daß alles das Abstraktionen sind, und daß der scharfen logischen Sonderung der Begriffe durchaus nicht eine ebenso scharfe Sonderung der in der Natur gegebenen Realitäten zu entsprechen braucht. Wenn Schneider bei der Erörterung der verschiedenen Handlungen niederer Tiere für das Mitwirken psychischer Erregungen und für ein in gewissem Grade bewußtes Handeln eintritt und sich gegen die von Loeb, Bethe und v. Uexküll vertretene Reflextheorie wendet, so werden viele seinen Argumenten beipflichten, ohne deshalb gleich so weit zu gehen, daß nun auch allen diesen Handlungen bewußte Zweckvorstellungen zugrunde liegen müßten.

Nun ist es aber merkwürdig, daß derselbe Autor, der hier den niederen Tieren schon relativ viel „Bewußtsein“ zuerkennt, sich gegen die Anerkennung einer tierischen Intelligenz durchaus ablehnend verhält. Nachdem er bei Besprechung der Instinkthandlungen der Insekten als objektive Kriterien der Vernunft die Sprache (soweit in dieser Begriffe ausgedrückt werden), den Gebrauch von Werkzeugen und die Anpassungsfähigkeit hingestellt hat, erklärt er, bei der Analyse der Handlungen der Insekten von diesen Kriterien absehen und nur die Frage stellen zu wollen, ob die Annahme von Intelligenz zum Verständnis derselben unentbehrlich sei. Falls das sich nicht beweisen lasse, so wolle er darin „einen Beweis für den Mangel an Vernunft“ erkennen. Wenn er nun auch sofort mit Recht beifügt: „selbstverständlich ein genügender Beweis ist damit nicht gegeben“, so schreibt er schon wenige Seiten darauf: „Keinem Zweifel unterliegt es, daß die Insekten . . . . andererseits aber auch nicht als intelligent angesehen werden dürfen“; und noch mehrfach wiederholt sich in den folgenden Abschnitten diese Behauptung, obwohl Verf. selbst sein Beweisverfahren als nicht genügend anerkannt hat. Es ist das genau derselbe logische Fehler, den man z. B. Haeckel so oft zum Vorwurf gemacht hat, einen nicht streng beweisbaren Satz doch in der Folge einfach als bewiesen anzunehmen. Bei der Frage nach der Intelligenz der Wirbeltiere steht Verf. auf demselben Standpunkt, den z. B. Wasmann vertritt: er sieht als Intelligenz nur die Fähigkeit bewußter Abstraktion an, und da sich diese auch bei den höheren Säugetieren nicht erweisen läßt, so spricht er sie ihnen ab und erkennt nur dem Menschen Intelligenz zu. Es ist leicht ersichtlich, daß dieses Beweisverfahren logisch durchaus nicht anders zu beurteilen ist als die Ausführungen, mittels deren Loeb, v. Uexküll und Bethe überhaupt den psychischen Faktor ganz ausschließen wollen. Erkennt man den Satz: „Was sich nicht streng erweisen läßt, existiert nicht“ an einer Stelle an, so muß dies auch an der anderen geschehen. Wie schon von verschiedenen Seiten — so unter anderen auch wieder von Forel in der hier vorliegenden Schrift — ausgeführt worden, kann man dann mit derselben Argumentation schließlich auch jedem Nebenmenschen die Intelligenz aberkennen.

Das Instinktproblem, die Ausführung komplizierter zweckmäßiger Handlungen, von deren Zweckmäßigkeit das Tier eine Vorstellung unserem Ermessen nach nicht haben kann, und die auch ohne vorheriges Lernen von Anfang an korrekt ausgeführt werden, sucht Schneider zu erklären durch die Annahme einer „Weltvernunft“ oder „Allgemeinvernunft“; diese habe „ins Bewußtsein des Tieres eine Zweckvorstellung eingeführt, deren Gegebensein nun alles übrige nach sich zieht“. Damit ist, trotz aller Entschiedenheit, mit der Verf. gegen die Auffassung der Tiere als Reflexmaschinen ankämpft, doch im wichtigsten Punkte die alte Cartesianische Ansicht wieder aufgenommen. Dieselbe Allgemeinvernunft hat nun, wie Verf. ausführt, auch die menschliche Intelligenz als etwas Neues hervorgebracht.

Wie schon gesagt, kann hier der Gedankengang des Verf. nur kurz angedeutet werden; es dürfte jedoch aus dem Gesagten der dualistische Standpunkt Schneiders deutlich hervorgehen. Wenn nun nach Auffassung des Referenten all die hier vorgenommenen Unterscheidungen, Trennungen, Definitionen usw. durchaus nicht zu größerer Klarheit beitragen und, um einen in der Schrift mehrfach angewandten Ausdruck zu brauchen, das Weltbild ungleich mehr belasten als die Annahme einer tierischen Intelligenz, so soll nicht unerwähnt bleiben, daß derselbe Verf. durch einen sehr berechtigten Hinweis eigentlich selbst die Hand dazu bietet, den Dualismus wieder zu beseitigen, indem er die — mehrfach bestrittene, aber niemals wirklich widerlegte — Möglichkeit eines Überganges psychischer Energie in eine andere Energieform, und umgekehrt, betont. Diese Möglichkeit zu bestreiten, sind unsere heutigen Untersuchungsmethoden doch wohl noch lange nicht fein genug; gibt man sie aber zu, so würde selbst die Annahme einer besonderen psychischen Energie noch nicht notwendig zum Dualismus führen. (Schluß folgt.)

W. Steubing: Fluoreszenz und Bandenspektra des Sauerstoffs. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 553—584.)

Die Kenntnis von dem Wesen der Bandenspektra ist im Vergleich mit derjenigen der Linien eine recht lückenhafte. Da aber gerade durch Untersuchung der Bandenspektra weitere Einblicke in den Bau der Atome der einzelnen Elemente, in den Mechanismus beim Eingehen chemischer Verbindungen u. a. zu erwarten sind, hat Herr Steubing in der vorliegenden Arbeit die Bandenspektra des Sauerstoffs näher untersucht. Es kam ihm hierbei hauptsächlich darauf an, Beobachtungsmaterial zu schaffen, das auf Grund eines einheitlichen theoretischen Gesichtspunktes verwertet werden könnte. Daher wurden Messungen nur insoweit ausgeführt, als für die Erkenntnis der Struktur der einzelnen Banden und ihrer Entstehungsbedingungen nötig ist.

Von den einzelnen Bandenspektren sind zwei Hauptarten zu unterscheiden, solche, die nach der Seite der längeren Wellen scharf begrenzt und nach Violett abschattiert sind, und die als „langwellige" Banden bezeichnet werden sollen, und die „kurzwelligen", die nach Violett scharf begrenzt sind und nach Rot verlaufen.

Eine allgemeine Theorie der Bandenspektra ist von J. Stark entwickelt worden (vgl. Rdsch. XXII, 93, 105, 117; XXIII, 582). Nach dieser Theorie sind die Emissionszentren der Bandenspektra die negativen Valenzelektronen, die unter der Einwirkung äußerer Kräfte von ihrem positiven Atomkern losgelöst werden können und bei ihrer Wiedervereinigung mit letzterem das ihnen zugehörige Bandenspektrum emittieren, dessen spektrale Lage von der Größe der Bindungsenergie der Elektronen abhängt. Es lassen sich aus den chemischen Eigenschaften der verschiedenen Atome Rückschlüsse auf die ihren Valenzelektronen zukommenden Bandenspektra ziehen, was der Verf. auch aus seinen für Sauerstoff gewonnenen Resultaten tut.

Dem Sauerstoff gehören drei verschiedene Bandenspektra an. Das erste bilden die „negativen Banden", die ihren Namen führen, weil sie im negativen Glimmlicht stark hervortreten, und von Rot bis Grüngelb liegen. Sie wurden zuerst von Schuster und Willner untersucht. Da sie keine starke Intensität besitzen, außerdem in dem photographisch am wenigsten wirksamen Teil liegen, verwendete der Verf. zu ihrer Untersuchung sensibilisierte Platten. Die negativen Banden bestehen bekanntlich aus vier Hauptbanden; jede Hauptbande besteht aus einem starken, nach Rot zu liegenden und daselbst scharf begrenzten Teil sehr kräftiger Linien, an Zahl etwa 10, dem sich ein zweiter aus zahlreichen schwächeren Linien gebildeter anschließt. Bei allen vier Banden befindet sich noch je eine Nebenbande. Der Verf. hat die Wellenlängen der einzelnen Bandenlinien und ihre Intensitäten gemessen und in einer Tabelle zusammengestellt.

Die beiden anderen Bandenspektra des Sauerstoffs liegen in Ultraviolett und werden vom Verf. als erstes und zweites ultraviolettes Bandenspektrum bezeichnet. Das letztere ist hauptsächlich von Lehmann erforscht worden, und zwar sowohl für die Emission als auch für die Absorption des Sauerstoffs. Er konnte nur Spuren von Linien bei 185 $\mu\mu$ und drei kontinuierliche Maxima, von denen das brechbarste bei 185 $\mu\mu$ lag, feststellen. Dies sowie Resultate Lymans (vgl. Rdsch. XXIII, 459) für das Absorptionsspektrum des Sauerstoffs machten es wahrscheinlich, daß der Sauerstoff in diesem Gebiet ein „kurzwelliges", also nach der violetten Seite scharf begrenztes Emissionsband besitze, das mit dem Lymanschen Absorptionsband identisch sei. Herr Stark hatte hieraus im Verein mit der Beobachtung Lenards, daß Sauerstoff durch äußerst ultraviolettes Licht ionisiert wird, geschlossen, daß der Sauerstoff im äußersten Ultraviolett ein Fluoreszenzspektrum besitze. Tatsächlich fand auch Herr Steubing ein solches Spektrum bereits in einer früheren Untersuchung über die Emission des Quecksilbers im Ultraviolett unter Umständen, die nur den Sauerstoff als Träger in Betracht kommen ließen. Um Sicherheit hierüber zu erhalten, versuchte der Verf. nun dieselbe Bande im direkten Sauerstoffspektrum nachzuweisen, und es gelang ihm auch. Nachdem so die Identität mit dem genannten Fluoreszenzspektrum festgestellt war, konnte die Struktur der Banden an diesem messend verfolgt werden. Die so ausgemessenen fünf Banden bestehen aus je 11 Linien, die nach den längeren Wellen an Breite wachsen. Wahrscheinlich setzen sich diese breiten Linien aus einzelnen eng aneinander liegenden zusammen.

Das dritte dem Sauerstoff angehörende Bandenspektrum, vom Verf. als „erstes ultraviolettes Spektrum" bezeichnet, wurde bisher dem Wasserdampf zugeschrieben und ist in der Literatur unter dem Namen der „ultravioletten Wasserdampfbanden" bekannt. Das Spektrum wird leicht erhalten, beispielsweise im gewöhnlichen Bunsenbrenner, wo es stärker und schärfer hervortritt, wenn reiner Sauerstoff eingeführt wird. Da der Verf. diese Banden auch mit sehr sorgfältig durch Phosphorpentoxyd getrocknetem Sauerstoff, der elektrolytisch hergestellt worden war, erhielt und schon Herr Deslandres gelegentlich seiner weit zurückreichenden Versuche auf die Analogie seiner „Wasserdampfbanden" und der Absorptionsbanden des Sauerstoffs im Fraunhoferschen Sonnenspektrum hinwies, folgert er, daß die Banden dem reinen Sauerstoff angehören. Die Struktur dieser Banden ist wie die der negativen recht kompliziert und läßt keine einfache Gesetzmäßigkeit erkennen.

Zum Schlusse versucht der Verf. die obigen Resultate im Sinne der Starkschen Theorie zu interpretieren.

Meitner.

M. C. Chéneveau: Untersuchung über die optischen Eigenschaften gelöster Körper in sehr verdünnten Lösungen. (Annales de Chimie et de Physique 1910 (8), t. XXI, p. 36—49.)

In einer früheren Arbeit hatte der Verf. gezeigt, daß der Einfluß einer Lösung auf hindurchgehendes Licht im wesentlichen gleich der Summe der Wirkungen des gelösten Körpers und des Lösungsmittels ist, die zusammen das gleiche Volumen wie die Lösung einnehmen; ferner, daß der Einfluß des gelösten Körpers proportional seiner Konzentration ist, dagegen unabhängig von seinem Ionisationszustande und von etwa sich bildenden Hydraten — falls es sich um wässerige Lösungen handelt. Da der Verf. seinerzeit nur Lösungen von ziemlich hoher Konzentra-

tion untersucht hatte, wurden in der vorliegenden Arbeit sehr verdünnte Lösungen in den Kreis der Untersuchung gezogen. Die physikalische Größe, auf deren Bestimmung es hierbei ankommt, ist das sogenannte „spezifische Refraktionsvermögen".

Bedeutet n den Brechungsexponenten eines Körpers, d dessen Dichte, so ist nach Gladstone $\frac{n-1}{d}$ eine von Druck, Temperatur und selbst vom Aggregatzustand unabhängige Konstante, die als spezifisches Brechungsvermögen bezeichnet wird. Um dieselbe für sehr verdünnte Lösungen zu bestimmen, wurde bisher immer Brechungsindex und Dichte der Lösung bestimmt. Die vom Verf. früher gefundenen eingangs erwähnten Gesetzmäßigkeiten ermöglichen es nun, das spezifische Brechungsvermögen direkt aus der Messung des Brechungsindex ohne Dichtebestimmung zu erhalten, was besonders für sehr verdünnte Lösungen von großem Vorteil ist.

Der Verf. hat auf diese Weise das spezifische Brechungsvermögen verschiedener wässeriger Lösungen von Kaliumchlorid, Ammoniumnitrat und Magnesiumnitrat bestimmt. Es wurde zu diesem Zwecke in ein bekanntes Volumen Wasser eine gegebene Menge Lösung von bekannter Zusammensetzung und Dichte gebracht; auf diese Weise konnte man eine große Zahl Lösungen desselben Salzes herstellen, deren jeweilige Konzentration leicht berechnet werden konnte. Die Messung des spezifischen Brechungsvermögens ergab, daß dasselbe außer für sehr verdünnte Lösungen nahezu konstant ist. Für sehr verdünnte Lösungen ändert sich das Brechungsvermögen sehr rasch mit der Konzentration, eine Beobachtung, die schon früher von Dijken gemacht worden ist. Der Verf. konnte aber zeigen, daß diese Abweichung keine systematische ist, da sie für ein und dieselbe Lösung bald im einen, bald im umgekehrten Sinne erhalten wurde, und daher nur von Störungen herrühren kann.

Als solche Störungen wurden Temperaturschwankungen erkannt. Wurden die erhaltenen Werte entsprechend den Temperaturabweichungen korrigiert, so ist das spezifische Brechungsvermögen innerhalb der Meßfehler für alle Konzentrationen konstant. Dagegen ändert sich der Brechungsindex sehr stark mit der Konzentration für verdünnte Lösungen und zwar rascher als geradlinig; erst bei stärkeren Konzentrationen ist die Änderung eine geradlinige. Diese Resultate führen zu dem Schluß, daß das spezifische Brechungsvermögen durch den Grad der Dissoziation (Ionisation) der Lösung bei Konzentrationen oberhalb 0,5 g pro Liter nicht merkbar beeinflußt wird. Die für die untersuchten Lösungen gefundenen spezifischen Brechungsvermögen sind folgende:

KCl 0,2600; NH_4NO_3 0,3309; $Mg(NO_3)_2$ 0,2533.

Meitner.

A. E. Ortmann: Der doppelte Ursprung der marinen Polarfaunen. Über zoogeographische Landesuntersuchung. 6 p. (Proceedings of the 7th International Zoological Congress, Boston 1910.)

Eins der strittigsten Probleme der Tiergeographie bezieht sich auf die Frage der Bipolarität. Zweifellos gibt es Tiere, die ausschließlich auf die arktischen und antarktischen Gewässer beschränkt sind und in den dazwischen gelegenen Gebieten fehlen. Während aber die einen diesen Zustand gewissermaßen für die Regel halten und nach allgemeinen Erklärungen dieser merkwürdigen Beziehungen suchen, sehen andere die Bipolarität für eine vergleichsweise seltene Ausnahme an, während die polaren Faunen im allgemeinen verschieden seien.

Bipolarität im engeren Sinne, d. h. das Vorkommen identischer Arten im Norden und im Süden, ist nun kaum in einem Falle sicher festgestellt, zum mindesten ist sie im höchsten Grade selten. Dagegen kennen wir aus beiden Polargebieten sicherlich nahe verwandte Formen; allerdings sind auch diese Fälle nicht sehr zahlreich und beschränken sich auf gewisse Gruppen, während sie z. B. bei den Krebsen der Strandregion, bei den dortigen Stachelhäutern und Weichtieren ganz fehlen. Dazu kommen weitere Formen, die in den Polarregionen die oberflächlichen Wasserschichten bewohnen und daher leicht festzustellen sind, die aber auch in den Tropen, freilich in größeren Tiefen nachgewiesen wurden. Bei diesen Formen haben wir also eine zusammenhängende Ausbreitung; es handelt sich hier nur um eine falsche Bipolarität.

Diese Verschiedenheit der beiden polaren Faunen bedarf der Erklärung. Herr Ortmann sieht ihren Grund in Differenzen der vortertiären Meeresfaunen und stellt sich damit in direkten Gegensatz zu den Verfechtern der Bipolarität, die für die vortertiären Zeiten eine Universalfauna anzunehmen sich genötigt sehen. Diese war aber nach den Feststellungen der Geologen und Paläontologen nicht vorhanden, vielmehr existierten im Mesozoikum zwei Haupttypen von marinen Faunen, nämlich eine mediterrane und eine pazifische. Der erste Typus gehört hauptsächlich zu dem alten mittelmeerischen Ozeangürtel „Tethys" und findet sich auch im nordatlantischen Gebiete, während der pazifische dem Großen, dem Indischen und dem südlichen Atlantischen Ozeane angehört. Beide Hauptozeangebiete standen zuweilen in Verbindung, zu anderen Zeiten, wie am Ende des Mesozoikums, waren sie aber durch einen Landgürtel scharf getrennt, der von Ostasien über das Beringmeer, das westliche Nordamerika, Mittelamerika, das nördliche Südamerika und Afrika nach Madagaskar und Indien sich rings um die Erde erstreckte, und den Herr Ortmann als „Mesozonia" bezeichnet hat.

Wenn diese Annahme richtig ist, dann ist leicht erklärlich, daß bei der im Tertiär einsetzenden allgemeinen Abkühlung und der dadurch bedingten Entstehung der jetzigen Polarfaunen die arktische Fauna aus einem Grundstocke von mediterranem Typus erwachsen mußte, während die antarktische sich direkt aus der pazifischen Fauna herleitete. So erklären sich die Unterschiede der beiden Polarfaunen aus ihrem durch die Verteilung von Land und Meer bedingten doppelten Ursprunge.

Die späteren Änderungen in der Verteilung von Land und Meer haben dann die ursprünglichen Verhältnisse teilweise wieder verwischt, besonders durch die Vereinigung der beiden Hälften des Atlantischen Ozeans, sowie beider Amerika. So konnten nordsüdliche Wanderungen nach beiden Richtungen hin einsetzen, teils in der Tiefsee, teils in tieferen Gewässern an den amerikanischen Küsten, besonders an der Westküste dieses Doppelkontinentes entlang. So entstanden zunächst Fälle von falscher Bipolarität, aus denen durch Aussterben der in der Mitte lebenden Formen echte Bipolarität entstehen konnte. So erklärte sich letztere bei den mindestens alttertiären Elementen der Polarfaunen.

Für eine Anzahl anderer und wahrscheinlich jüngerer Formen, wie Medusen, Flügelschnecken und Manteltiere, dagegen ist Herr Ortmann geneigt, tropische Stammformen anzunehmen, von denen nach Norden und Süden ähnliche Formen sich abzweigten. Diese behaupteten sich bis in die Gegenwart, während die tropischen Stammformen ausstarben. Diese Erklärung ist aber nur für junge Formen statthaft, die entstanden, als die Trennung der beiden Hauptozeangebiete aufgehört hatte. So lassen sich die Schwierigkeiten des Bipolaritätsproblems sämtlich in Anlehnung an die geologisch festgestellten Tatsachen beheben.

In seiner zweiten Arbeit beschäftigt sich Herr Ortmann allgemeiner mit den zoogeographischen Aufgaben und gibt dabei bemerkenswerte Anregungen. Die meisten Listenzusammenstellungen von Lokalfauneu genügen für tiergeographische Untersuchungen nicht, es fehlt ihnen ganz allgemein eine vollständige und erschöpfende Untersuchung der ganzen Region, die für jeden Teil von ihr verläßliche Daten, nicht nur in bezug auf das Vorhandensein, sondern auch für das Fehlen gewisser Lebensformen gibt.

Das Hauptproblem aller zoogeographischen Untersuchung ist die Frage nach dem Verbreitungszentrum einer Art und nach ihren späteren Ausbreitungswegen. Um dieses Problem zu lösen, müssen zunächst die gegenwärtigen Verbreitungsgrenzen der Art festgestellt werden, und dies kann exakt nur durch lokale Studien in kleineren Bezirken geschehen, deren Resultate dann zu kombinieren sind. Wenn wir dann auch ihre ökologischen Gewohnheiten und ihre allgemeine Biologie kennen, wird es möglich sein, die Verbreitung mit den geographischen, physiographischen, geologischen und klimatologischen Charakterzügen des Landes in Beziehung zu setzen, und allgemeine Schlüsse können daraus gezogen werden.

Nur bei wenigen Formen, wie den Säugetieren und Vögeln, haben wir jetzt schon genügende Daten. Es bedarf zu diesem Zwecke eingehender systematischer Untersuchungen, ähnlich denen, die in geologischer Hinsicht von den geologischen Landesanstalten ausgeführt worden sind. Herr Ortmann hat eine solche Untersuchung in bezug auf die pennsylvanischen Flußkrebse ausgeführt. Er hat dabei für jede Art die Verbreitungsgrenzen festzustellen gesucht. Danach können wir annehmen, daß innerhalb derselben sich die Arten in allen Gebieten finden, die ökologisch geeignete Bedingungen bieten. Immerhin muß diese Annahme durch möglichst viele Stichproben auf ihre Richtigkeit geprüft werden. In ähnlicher Weise sollten auch andere Landgebiete und andere Tiergruppen bearbeitet werden; durch eine solche zoogeographische Landesuntersuchung würden ähnlich wie bei der topographischen und geologischen erst die rechten Grundlagen für umfassendere Arbeiten geschaffen werden. Th. Arldt.

Karl Spisar: Beiträge zur Physiologie der Cuscuta Gronovii Willd. (Berichte der Deutsch. Bot. Ges. 1910, Bd. 28, S. 329—334.)

Bekanntlich kommt das Winden der Schlingpflanzen dadurch zustande, daß an dem geneigten Sproßgipfel bald die eine, bald die andere Flanke unter dem Einfluß des Geotropismus im Wachstum gefördert wird, wobei der Sproßgipfel in kreisende Bewegung (Circumnutation) gerät und, wenn er mit einer Stütze in Berührung kommt, diese umschlingt. Solche windenden Stengel können sich daher nur um aufrechte Stützen herumwinden; eine Kontaktreizbarkeit, wie sie den nicht auf vertikale Stützen angewiesenen Ranken eigentümlich ist, besteht bei ihnen im allgemeinen nicht.

Eine Sonderstellung aber nehmen die Schmarotzer der Gattung Cuscuta (Flachsseide) ein. Sie zeigen eine ausgesprochene Reizbarkeit, die sich darin kundgibt, daß sie auf Kontaktreiz mit der Bildung von Saugfortsätzen (Haustorien) antworten. Die haustorienbildenden Windungen wechseln mit solchen ab, die keine Sangfortsätze entwickeln. Es wird auch angegeben, daß die Cuscuteen horizontale oder schräge Stützen umschlingen können, was von anderer Seite bestritten wird. Nach Peirce zeigen die Cuscuteen zwei Stadien des Schlingens; in dem einen, wo sie steile Windungen machen, stellen sie gewöhnliche Schlingpflanzen vor; im zweiten Stadium aber, das mit dem ersten regelmäßig abwechselt, bilden sie gedrängte Windungen, die durch Kontaktreiz hervorgerufen werden. Horizontale Stützen umwinden sie nach seiner Beobachtung nicht; auch können die keimenden Cuscuteen nach seinen und anderen Angaben sich nicht an tote Stützen anlegen, was einige Autoren für möglich erklären. Im Hinblick auf diese Differenzen bieten die Ergebnisse der Versuche, die Herr Spisar an Cuscuta Gronovii vorgenommen hat, großes Interesse. Das Wichtigste, was sich seiner vorläufigen Mitteilung entnehmen läßt, ist folgendes.

Die Keimpflanzen beginnen sehr früh zu circumnutieren; die Bewegung ist immer linksläufig (der Richtung des Uhrzeigers entgegengesetzt). Haben sie bis zu einem gewissen Alter keine passende Nährpflanze gefunden, so ergrünt der obere Sproßteil der bis dahin weißgelben oder rötlichen Keimlinge und stirbt dann ab. Die Lebensdauer einer solchen Keimpflanze, die ohne Nährpflanze auf eigene Kosten lebt, beträgt bis sieben Wochen, ihre Gesamtlänge bis 35 cm.

Den positiven Heliotropismus der Keimpflanzen, den Mirande beobachtet hat, konnte Verf. in vollem Maße bestätigen. Sie reagieren auf einseitige Beleuchtung rasch; schon nach zwei Stunden stehen die Achsenspitzen in der Richtung der Lichtstrahlen. Dabei nutiert das freie Achsenende weiter; diese Bewegung hört nur in zwei Fällen auf, einmal kurz vor dem Tode und zweitens wenn die Cuscuta sich an eine Nährpflanze angelegt hat und die Haustorienbildung beginnt.

Nach Peirce geht durch Rotieren der Cuscuteen um eine horizontale Achse am Klinostaten die Kontaktreizbarkeit und die Circumnutationsbewegung verloren. Verf. konnte diese Angabe nur für die Kontaktreizbarkeit bestätigen; die Circumnutation war bei den Keimpflanzen auch nach achttägigem Rotieren noch vorhanden.

Trifft die circumnutierende Keimpflanze eine Stütze, so wird diese von ihr umschlungen, und es ist dabei ganz gleichgültig, ob die Stütze lebend oder tot, naß oder trocken, vertikal oder horizontal ist. Dies gilt auch für isolierte, schon parasitierende Sproßstücke. Das Winden geschieht ausnahmslos in der Richtung der Circumnutationsbewegung.

Das Umschlingen horizontaler Stützen scheint nun allerdings der Neigung der jugendlichen Cuscuta zu widersprechen, denn die Keimpflanzen machten in solchem Falle gewöhnlich nur eine einzige Windung; von den parasitierenden Sprossen aber können mehrere Windungen ausgeführt werden. Auch hier war die Windungsrichtung stets linksläufig. In der Natur wird das Umschlingen horizontaler Gegenstände durch die Cuscuta sehr oft beobachtet, namentlich an den wagerechten Ästen und Blattstielen von Weidensträuchern.

Die Kontaktreizbarkeit ist verschieden groß und erscheint nicht immer zur selben Zeit im Laufe der Entwickelung. Die reizbare Zone liegt entweder unweit oder im Maximum der Wachstumszone. Die Reizbarkeit ist so stark, daß nicht nur Keimpflanzen, sondern auch parasitierende Sprosse einen Zwirnfaden ganz leicht umwinden können. Bei der Bildung enger Windungen (Haustorienwindungen) wird ein gewisser Druck auf die Stütze ausgeübt; weiche Organe können dabei zerquetscht oder zerrissen werden.

Die Neigung der Haustorienspiralen ist bei Cuscuta Gronovii sehr variabel; manchmal steht die Spiralenebene fast senkrecht zur Längsachse der Stütze, so daß der Neigungswinkel fast Null wird, in anderen Fällen ist der Winkel größer. Die ersten Windungen, die beim Anlegen an eine Stütze gebildet werden, sind nicht immer Haustorienwindungen, sondern es können zuerst einige haustorienlose Windungen gebildet werden. F. M.

Literarisches.

Emil Warburg: Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. Mit 432 Originalabbildungen im Text. 11. verbesserte und vermehrte Auflage. 450 S. (Tübingen 1910, J. C. B. Mohr.) Geh. 7 ℳ, geb. 8 ℳ.

Die vorliegende 11. Auflage des seit langem wohlbekannten und weit verbreiteten Lehrbuches weist gegenüber der im Jahre 1908 erschienenen 10. Auflage mehrere Ergänzungen und Erweiterungen auf. Abgesehen von einzelnen neu hinzugekommenen Artikeln über Quecksilber- und Gaedepumpen, Brownsche Bewegungen, Dopplersches Prinzip, Hittorfsche Überführungszahl usw., sind zwei ganz neue Kapitel (Kap. 14: Elektrische Leitung in Metallen, Elektrolyten und Gasen; Kap. 19: Elektrische Konvektionsstrahlen, Röntgenstrahlen und Radioaktivität) eingefügt worden, wodurch den neuen

wichtigeu Fortschritteu der modernen Physik Rechnung getragen wurde.

Das Werk gehört seit seiner ersteu Auflage zu den unerläßlichen Hilfsbüchern jedes Studieronden der Naturwissenschaften uud bedarf daher in seiuer neuen ergänzten Form keiner besonderen Empfehluug. Meitner.

K. Moritz: Berechnung und Konstruktion von Gleichstrommaschiuen. Dritte, neu hearbeitete Auflage. 160 S. mit 83 Abb., 4 Konstruktionstafelu und 10 Kurventafeln. (Leipzig 1910, Hachmeister u. Thal.) Geb. 4,50 *M*.

Das Buch will dem Praktiker und den Studierenden an technischen Mittelschulen eine praktische Anleitung geben zum rechnerischen Entwurf und zur Konstruktion kleinerer Gleichstrommaschinen. Sein erster Teil gibt zu diesem Zweck eine eingehende Darstellung der in Betracht kommenden elektrischen und magnetischen Verhältuisse, deren Kenntnis die Grundlage bildet für das Verständnis der Wirkungsweise der Gleichstrommaschinen und der Bedeutung ihrer einzelnen Teile. Der zweite Teil geht dann näher auf die konstruktiven Einzelheiten uud deren technische Ausführungen ein, während der durch eine Reihe klar ausgeführter Konstruktions- und Kurventafeln ergänzte dritte Teil eine Anzahl durchgeführter spezieller Berechnungen wichtiger Maschinentypen bringt, an die sich der Praktiker in den meisten Fällen wird direkt anlehnen können. Besondere Ratschläge für den richtigen Betrieh der Maschinen, einige Zahlentahellen und mathematische Erläuterungen hilden deu Schluß. Das sorgfältig hearheitete elementare und doch gründliche Buch wird dem Techniker zweifellos von Wert sein können, wie dies auch aus der Notwendigkeit der dritten Auflage hervorgeht. -k-

H. von Jüptner: Das chemische Gleichgewicht auf Grund mechanischer Vorstellungen. 367 S. mit 60 Fig. (B. G. Teubner, Leipzig.) Preis brosch. 11 *M*.

Der Verf. will „die Lehren des chemischen Gleichgewichts dem allgemeineu Verständnis und ihrer praktischen Verwertung durch deu Versuch nahe rücken, dieselhen auf eiufache rein mechanische Probleme zurückführeu". Der erste Teil des Werkes enthält die Theorie der Verdampfung. Zunächst werden die einfachsten Grundlagen durch Anwendung der Thermodynamik und der kinetischen Gastheorie geschaffen und sodann die Gleichungen abgeleitet, welche für deu flüssigen Zustand und seiue Verdampfung maßgehend sind. Dieselhen Anschauungen lassen sich auch auf die Verdampfung und Dissoziatiou fester Körper ausdehnen. Eine weitgehende Anwendung findet hier auch das Nernstsche Theorem über den Zusammenhang der Gleichgewichte mit thermischen Konstanten.

In derselben Weise werden noch andere Prohleme hesprochen, Schmelz- und Lösungsvorgänge, Theoric der galvanischen Elemente usw. Den Beschluß des Werkes bildet eine praktische Anwendung der Theorie auf die Eisenhüttenprozesse.

Einen großen Vorzug des Werkes bilden die umfangreichen Sammlungen von Tatsachenmaterial, die den theoretischen Erörterungen heigegehen sind, wenn auch der Verf. iu der Ausrechnung theoretischer Daten der Experimentalarheit in vielen Fällen recht weit vorauseilt. Oh er nun mit der von ihm gewählten Darstellungsweise gerade bei Praktikern großen Beifall finden wird, mag dahingestellt bleiben. Der Ref. hatte während seiner vierjährigen Tätigkeit an einer technischen Hochschule häufig Gelegenheit, mit Praktikern zusammenzukommeu, und er hat dabei stets die Erfahrung gemacht, daß dem chemischen Technologen und dem Hüttenmann die höhere Mathematik, die in dem Werke in umfangreichem Maße verwandt wird, im allgemeinen sehr fern liegt.

Hilpert.

H. Stille: Geologische Charakterbilder. Heft 2 und 3. Je 6 Tafelu mit erläuterndem Text. (Berlin 1910, Gebr. Borntträger.)

2. Heft. Große erratische Blöcke im norddeutschen Flachlande von F. Wahnschaffe-Berlin. (Pr. 3,60 *M*.) Das Heft briugt eine Reihe von Abbildungeu bekaunter erratischer Blöcke aus dem norddeutschen Diluvium und veranschaulicht eiuerseits ihre natürliche Auhäufung zu Blockmassen am Steilufer der Rügenschen Küste, andererseits ihren Aufbau zu Dolmengrähern durch Menschenhaud. Eiu kurzer hegleitender Text ,weist auf die Art ihres Vorkommens hin, gibt eiue knappe geschichtliche Darstellung der Erkenntnis von der Ablagerung solcher Irrhlöcke und bietet im übrigen einige beschreibende und historische Daten zu den gewählten Abbildungen.

3. Heft. Das Karstphänomen von A. Grund-Prag. (Pr. 4,80 *M*.) Verf. gibt eine sehr klare Darstellung des Karstphänomens. Tafel 1 und Tafel 2 zeigeu den Gegensatz iu der Landschaftsform des nackten uud des bedeckten Karstes; dort erkennen wir überall das uackte Kalkgestein, das einer intensiven chemischen Verwitterung unterliegt uud nur spärlichen fruchtbaren Verwitterungsboden, die sogenannte Terrarossa, liefert mit seiner den Tälern eines undurchlässigen Gebietes entsprechenden Dolinenbildung; hier erhlicken wir trotz des Karstprozesses eiue geschlosseue fruchtbare Vegetationsdecke, im wesentlichen eine Folge des Überwiegens der mechauischen Verwitterung gegenüber der chemischen. Die beiden uächsten Tafeln bieten Beispiele der Quellhildung im Karstgebiet. Die Studbaquelle bei Livno in Bosnien gehört zum Typus einer starken Flußquelle, die sofort nach ihrem Austritt imstande ist, einen Fluß zu speisen; im übrigen aber hietet sie iu ihrem Ursprung an der Grenze eines durchlässigen Gesteins gegen undurchlässiges die normale Erscheinung einer Überfalls- hzw. Anlagerungsquelle. Die Obodquelle am Rande des Poljes von Fatnica in der Herzegowina dagegen ist eine periodische Quelle, deren Wasserführung von der jeweiligeu Regenmenge des Karstgehietes und den Schwankungen des Grundwasserspiegels ahhäugt. Die Ponor- nnd Poljeubildung im Karste zeigen endlich die heiden letzten Ahhildnngen. Ein Ponor ist hekanntlich die Stelle, wo eiu Wasserlauf in der Tiefe verschwindet; im Gegensatz zur Doline, die der vertikal wirkenden Sickerwasserzirkulation ihre Entstehnng verdankt, ist er das Werk der horizontalen Karstwasserzirkulation. Verf. nnterscheidet dahei drei Typen: den Torpouor, den Alluvialponor uud den Schlotponor. Alle Ponore gehören, ehenso wie die Quellhöhleu und die sogenannten Zwischenhöhlen, zu dem Formeukreis der Wasserhöhlen; ihnen stehen die Trockenhöhlen gegeuüber, die der lösenden Wirkung des Sickerwassers ihre Entstehung verdanken. Zu ihnen gehören die Karrenröhren, die Karrenbrunnen und die sogenannten Avens. Durch den allmählichen Versturz der Avenswände entstehen dann Einsturzschlote und durch Nachsacken der Decke die Dolinen. Verf. vertritt hezüglich der Entstehung der letzteren die Ansicht, daß dieses die „normale" Bildung der Dolinen sei, daß dagegen „Einsturzdolinen", d. h. solche, hei denen das Verhruchsmaterial den Schlot his nahe zum Rande füllt, nur Ausnahmefälle darstellen.

Eine Polje ist im Gegensatz zur Doline die Wannen-Großform des Karstes; sie kann durch tektonischen Einbruch entstanden sein oder durch mechanische Ausräumung einer undurchlässigen Schicht oder durch chemische Erosion. Ihre Formengestalt kann also eine sehr mannigfache sein. Die gewählte Abhildung, das Popovopolje in der Herzegowina, ist aher noch ein Beispiel andersartiger Entstehung; es ist ein durch tektonische Prozesse zur Hohlform deformiertes Flußtal. Bei der Durchlässigkeit des Gesteins kann man den gelegentlichen hohen Wasserstand des Poljes nur durch Schwankungen des Grundwasserniveaus erklären. A. Klautzsch.

E. Haeckel: Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. 2 Bde., 6. Aufl., 992 S. (Leipzig 1910, Engelmann.) Preis geb. 24 ℳ.

Die vorliegende sechste Auflage von Haeckels Anthropogenie weist, der vor sieben Jahren erschienenen fünften Auflage gegenüber, nur geringfügige Änderungen auf; im wesentlichen stellt sie sich als ein neuer Abdruck der letzteren dar. Eine kurze Erweiterung hat das Amphioxus-Kapitel durch Erwähnung der Goldschmidtschen Arbeiten über Amphioxides, sowie der Abschnitt über prähistorische Menschenreste durch einen Hinweis auf die von Haeckel seitdem schon in anderen Publikationen (Rdsch. 1909, XXIV, 89) behandelten neuen Funde erfahren. Daß ein Forscher in dem vorgeschrittenen Alter Haeckels die gewaltige Aufgabe einer erneuten Durcharbeitung des gesamten Stoffes unter Berücksichtigung der neueren Forschungsergebnisse nicht noch einmal unternommen hat, ist begreiflich, um so mehr, als er seinen prinzipiellen Standpunkt gewissen theoretischen Streitfragen gegenüber — z. B. Vererbung erworbener Eigenschaften, Abstammung der Wirbeltiere u. a. — nach wie vor festhält. Bedauerlich ist, daß Verf. nach wie vor der entwickelungsmechanischen Forschung, die doch durchaus nicht eine der Deszendenzlehre entgegengesetzte Richtung bedeutet, vielmehr schon manch wertvollen Beitrag zum Ausbau der Abstammungslehre gebracht hat, nicht gerecht wird. Im übrigen ist das Buch, das innerhalb 36 Jahren sechs Auflagen erlebt hat, nach Inhalt und Darstellungsweise so bekannt, daß ein näheres Eingehen auf dieses — in Anbetracht der relativ nur untergeordneten Veränderungen — überflüssig ist. Auch die neue Auflage wird, wie die vorigen, der entwickelungsgeschichtlichen Forschung das Interesse weiter Kreise und zahlreiche neue begeisterte Jünger gewinnen; auch sie fordert jedoch in gleicher Weise ein kritisches Studium, da auch heute noch, wie in jüngeren Jahren, Begeisterung die Feder des Verf. führt und die Lücken der Beweisführung — soweit man bei der hypothetischen Darstellung vergangener Entwickelungsprozesse überhaupt von Beweisen reden darf — dadurch oft verdeckt werden.

Es sei jedoch ausdrücklich betont, daß dies nicht etwa in bewußter oder gar absichtlicher Weise geschieht, sondern nur eine Folge der Haeckel eigenen lebhaften und temperamentvollen Darstellungsweise ist. Dem aufmerksamen Leser ist die Grenze zwischen Hypothesen und Tatsachen stets deutlich erkennbar; auch versäumt Haeckel durchaus nicht, selbst an den verschiedensten Stellen auf das hypothetische Element ausdrücklich hinzuweisen. Wenn bei der Bekämpfung Haeckelscher Schriften noch in unseren Tagen Vorwürfe von stark persönlich verletzender Art gegen den betagten Forscher erhoben wurden, wenn manche seiner Gegner sich nicht geschent haben, ihm bewußte Fälschung und Betrug vorzuwerfen — eine Kampfesweise, die unlängst einen energischen Protest seitens einer stattlichen Anzahl namhafter deutscher Biologen veranlaßt hat —, so sei dem gegenüber auch an dieser Stelle betont, daß Vorwürfe solcher Art die Person Haeckels —, wie man sich auch zu den von ihm vertretenen Theorien und Anschauungen stellen mag — nicht zu erreichen vermögen.

R. v. Hanstein.

Th. H. Morgan: Experimentelle Zoologie; unter verantwortlicher Mitredaktion von L. Rhumbler übersetzt von H. Rhumbler. 570 S. (Leipzig und Berlin 1909, Teubner.) Preis 12 ℳ.

H. Przibram: Experimentalzoologie. 3. Phylogenese (Artbildung). 315 S. mit 24 Tafeln. (Leipzig und Wien 1910, Deuticke.) Preis 21,60 ℳ.

Derselbe: Die biologische Versuchsanstalt in Wien. (Zeitschr. f. Biologie, Technik und Methodik 1909, 234—264, 329—433; 1910, 1—34.)

Die beiden erstgenannten Werke sind, wie schon ihr Titel erkennen läßt, von ähnlicher Art; beide wollen den angehenden Zoologen in das Gebiet der Experimentalzoologie und in die ausgebreitete und weitzerstreute Literatur, die dieser Zweig biologischer Forschung trotz seines noch jungen Alters bereits aufzuweisen hat, einführen. Beide referieren daher kurz über die wichtigen einschlägigen Untersuchungen, bringen den eigenen Standpunkt ihrer Verfasser zu den in Frage stehenden Problemen zum Ausdruck und geben in einem abschließenden Verzeichnis eine ausführliche Übersicht über die Literatur. Das Buch des Herrn Przibram, dessen dritte Lieferung hier vorliegt, und das im ganzen auf fünf Lieferungen veranschlagt ist, übertrifft das Morgansche bedeutend an Umfang und gibt auf zahlreichen Tafeln in sehr geschickter und übersichtlicher Zusammenstellung eine große Anzahl der in den besprochenen Originalarbeiten veröffentlichten Abbildungen in systematischer Gruppierung. Über die Art der Abfassung dieses Werkes wurde schon bei der Ausgabe der beiden ersten Lieferungen in dieser Zeitschrift berichtet (Rdsch. 1909, XXIV, 333). Wie in den ersten Heften, so ist auch hier der Stoff in einzelne Kapitel gegliedert (Kriterien der Art, Möglichkeit ungeschlechtlicher [somatischer] und geschlechtlicher [gonatischer] Artübertragung, Bastardierung, Vererbungsregeln, Erwerbung von Eigenschaften und deren Vererbung, Selektion, Mimicry und Umformung der Tierwelt durch äußere Faktoren). Die Kapitel über Bastardierung und Vererbung erworbener Eigenschaften nehmen den größten Teil der Schrift ein. Auch die Behandlung des Stoffes: kurze Inhaltsangabe der Originalschriften, denen am Schluß des Kapitels eine kurze Zusammenfassung des Ergebnisses in wenigen Sätzen folgt, entspricht dem in den ersten Heften befolgten Verfahren.

Das Morgansche Werk, dessen englische Originalausgabe bereits vor drei Jahren erschien, und das nunmehr in vortrefflicher Übersetzung vorliegt, gliedert sich in sechs Hauptabschnitte, deren erster (experimentelles Studium der Evolution) etwa die Hälfte des Buches umfaßt. Es werden hier die Einflüsse der äußeren Bedingungen, die Vererbung erworbener Eigenschaften, Bastardierung, Inzucht und Zuchtwahl behandelt. Weitere Abschnitte beschäftigen sich mit dem Wachstum, der Pfropfung, dem Einfluß der Umgebung auf den Lebenskreislauf, die Geschlechtsbestimmung und die sekundären Geschlechtscharaktere, soweit diese Gebiete experimentell bearbeitet wurden. Auch dieses Werk bringt in erster Linie ein reiches Tatsachenmaterial, dessen theoretischer Deutung einzelne Kapitel gewidmet sind.

Sowohl Morgan als Przibram stehen der artbildenden Wirkung der Selektion skeptisch gegenüber; namentlich die — zur Zeit der Abfassung des Morganschen Buches noch nicht veröffentlichten — Arbeiten von Johannsen, die durch die Beobachtungen von Lang und Woltereck ihre Ergänzung auf zoologischem Gebiet fanden, mahnen ja auch in der Tat hier zu sehr vorsichtiger Kritik. Während jedoch Przibram zu dem Schluß kam, daß somatisch erworbene Eigenschaften, allerdings „auf einem bisher noch unaufgeklärten Wege“, auf die Keimzellen übertragen und so weiter vererbt werden können, nimmt Morgan auch hier einen skeptischen Standpunkt ein und betont, daß noch kein einziger einwandfreier Fall einer solchen Vererbung bekannt geworden sei, vielmehr alle zugunsten dieser Annahme angeführten Versuche auch andere Deutungen zulassen. In ähnlich kritischer Weise stellt sich Morgan zahlreichen anderen theoretischen Folgerungen gegenüber, so der von de Vries angenommenen Unveränderlichkeit des Merkmalpaares bei der Mendelschen Vererbung, der Weismannschen Deutung des Todes als Anpassungserscheinung, der geschlechtsbestimmenden Wirkung äußerer Reize u. dgl. m. Überall betont er die Notwendigkeit weiterer experimenteller Prüfung, von der allein eine sichere Entscheidung der streitigen Fragen zu erwarten sei.

Im Anschluß an diese beiden der Experimentalzoologie gewidmeten Werke sei kurz auf die an dritter

Stelle genannte Schrift Pržibrams hingewiesen, die eine von zahlreichen Abbildungen erläuterte Beschreibung der im Wiener Prater unter Leitung des Verf. begründeten Wiener biologischen Versuchsanstalt gibt. Über die Beobachtungsräume für die lebenden Tiere, die Ställe und Käfige, das Tiermaterial und seine Pflege, die Einrichtung der Laboratorien und Museen, die Verwaltung und die Arbeitsbedingungen finden sich hier nähere Angaben.

R. v. Haustein.

Johannes Trojan: Aus dem Reiche der Flora. 214 S. (Berlin 1910, G. Grotesche Verlagsbuchhandlung.) Preis 3 *M*.

Herr Trojan ist als liebenswürdiger und kenntnisreicher botanischer Plauderer bekannt. Eine größere Anzahl seiner Skizzen hat er in dem vorliegenden Bändchen gesammelt, das seinen und der Frau Flora Verehrern herzliche Freude bereiten wird. Der Verf. weiß über seine kleinen Freunde aus der Pflanzenwelt viel Wissenswertes und Unterhaltendes zu berichten, und ohne mit dem Anspruche aufzutreten, seinen Gegenstand erschöpft zu haben „in tiefer Nachforschung", flößt er doch dem Leser das Gefühl der Sicherheit ein, wie ein erprobter Führer, der keinen Schritt auf unsicheres Erdreich tut. Und so folgt man ihm mit demselben Behagen, ob er in den kanadischen Wäldern den Siebenstern pflückt oder auf einem märkischen See nach der Wassernuß fischt oder auf der Kehrichtstätte an der Ostsee ein Sträußlein windet, ob er in alten Kräuterbüchern forscht oder im Berliner Adreßbuch nach Gemüsenamen sucht oder den Ruhm der Teltower Rübchen in sapphischen Strophen verkündet. Für Herrn Trojan ist die Botanik noch die echte Scientia amabilis, und er selbst ist einer ihrer sympathischsten Vertreter. Auch ihr Märtyrer! Denn bei der Rückkehr von der Wassernußexpedition wurde er von dem bösen Unfall betroffen, der ihn 19 Wochen an das Krankenhaus fesselte. Gewiß findet sich einer unter seinen Lesern, der für ihn hingeht an den Wohnort der Wassernuß, um ihr in seinem Namen zu versichern, „daß er ihr keinerlei Vorwurf gemacht hat".

F. M.

E. Schaffnit, J. Swensitzky und **H. Schlemm:** Der Hausschwamm und die wichtigsten Trockenfäuleschwämme vom botanischen, bautechnischen und juristischen Standpunkte. 106 S. mit 21 Abb. und 1 Tafel. (Berlin 1910, Paul Parey.) Pr. 2 *M*.

Der Hausschwamm und die anderen hauptsächlichsten pilzlichen Schädiger des Holzwerkes der Bauten werden von den Verff. botanisch geschildert und von ihrer technischen und juristischen Seite beleuchtet. Im ersten, botanischen Abschnitte schließt sich Herr Schaffnit der Ansicht von Falck an, indem er den echten Hausschwamm Merulius domesticus Fck. und den wilden im Walde wachsenden Hausschwamm Merulius silvester Fck. als zwei verschiedene Arten anerkennt, die sich physiologisch namentlich durch ihr verschiedenes Verhalten zu der Temperatur unterscheiden. Ferner soll der echte Hausschwamm dem Holze die dreifache Nährstoffmenge entziehen, es also dreimal so stark zerstören wie der wilde. Verf. schildert in allgemein verständlicher Weise den Angriff und das Auftreten des Hausschwammes, und treffliche Abbildungen desselben, seiner Mycelhyphen und Sporenbildung, sowie namentlich der verschiedenen Stadien seiner Einwirkung auf das Holz und der Fruchtkörper illustrieren die Schilderung. In ähnlicher Weise behandelt Verf. die Trockenfäule und die wichtigsten sie veranlassenden Trockenfäuleschwämme, deren Mycel, Fruchtkörper und Angriffe des Holzes ebenfalls abgebildet sind.

Im zweiten Abschnitte wird die technische Seite der Frage behandelt. Die Wahl des Baumaterials, die Sterilisierung der Holzoberflächen, das Auftreten der pilzlichen Holzzerstörer und deren Bekämpfung werden ausführlich erörtert und Vorsichtsmaßregeln beim Kauf vom technischen Standpunkte aus besprochen. Im dritten Abschnitte werden die juristischen Verhältnisse beim Hauskauf und beim Mietsvertrage ausführlich erörtert.

Das praktische Büchlein ist vorzüglich geeignet, die interessierten Laien beim Einkaufe von Bauholz, beim Erbauen eines Hauses, beim Hauskauf und beim Vermieten oder Mieten über diese wichtigen Hausschwammverhältnisse zu belehren und zu beraten.

P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 2. Februar. Herr Zimmermann las: „Über die Bedeutung von Untersuchungen über die Knickfestigkeit elastischer Stäbe für die Praxis" an der Hand von Beispielen, wie Brückeneinstürzen u. dgl. Er beschrieb die Einrichtungen, die der Verein Deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken trifft, um Bruchversuche mit Brückenteilen in natürlicher Größe anstellen zu können. Es ist zu diesem Zweck mit Aufwendung bedeutender Geldmittel eine hydraulische Versuchsmaschine beschafft worden, die 3000 Tonnen Druck bei 15 Meter Länge des Probestückes auszuüben imstande ist. — Herr Frobenius trug eine Arbeit vor: „Über den Rang einer Matrix II." Die Elementarteiler der charakteristischen Determinante einer zerfallenden Matrix sind die der einzelnen Teile zusammengenommen. — Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Das die Ergebnisse der Trinil-Expedition der Akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin enthaltende Werk: „Die Pitecanthropus-Schichten auf Java." Herausgegeben von M. L. Selenka und M. Blanckenhorn. Leipzig 1911; das mit akademischer Unterstützung bearbeitete Werk W. Salomon, Die Adamellogruppe. Teil 2. Wien 1910; 4 Sep.-Abdr. aus den Bänden 4 und 6 des Archivs für Hydrobiologie und Planktonkunde, enthaltend Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna der Dauphiné-Alpen, eingesandt von dem gleichfalls von der Akademie unterstützten Dr. L. Keilhack; endlich H. Zimmermann, Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken. Berlin 1910.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 12. Januar. Prof. Josef Schaffer übersendet seine mit Subvention der Akademie ausgeführte Untersuchung „Über den feineren Bau und die Entwickelung des Knorpelgewebes und über verwandte Formen der Stützsubstanz, III. Teil." — Dr. Otto Porsch in Wien übersendet einen vorläufigen Bericht „über den Befruchtungsvorgang von Ephedra". — Herr Anton Wassmuth in Graz übersendet eine Untersuchung: „Über den Zusammenhang des Prinzips der kleinsten Aktion mit der Hamilton-Jacobischen partiellen Differentialgleichung und dem Stäckelscheu Theorem." — Dr. Telemachos Komnenos in Athen übersendet eine Abhandlung: „Über die Acetessigesterbilduug." — Herr C. Heck zu Selters in Oberhessen übersendet ein Manuskript, betreffend „Versuche zur Ergänzung des Attraktionsgesetzes von Newton." — Herr R. Wegscheider überreicht eine Arbeit von Chr. Seer in Graz: „Über eine Bildungsweise alkylierter Anthrachinone aus alkylierten Benzolchloriden und Aluminiumchlorid" (I. Mitteilnng). — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Wilhelm Heinisch in Brünn: „Über eine Graphitbildung." — Hofrat F. Mertens legt eine Abhaudlung vou Prof. Dr. Gustav Kohn in Wien vor: „Über zwei besondere Arten von Raumkollineationen und die Figur zweier Tetraeder." — Weiter legt Hofrat Mertens eine Abhandlung von Dr. Stephan Bohniček in Agram vor: „Zur Theorie der achten Einheitswurzelu." — Prof. W. Wirtinger legt eine Arbeit von Prof. G. Kowalewski in Prag: „Über Funktioneuräume" vor. — Hofrat Prof. Dr. E. Ludwig übermittelt eine Arbeit von H. Snida jun.: „Studien über unsymmetrische aromatische Derivate des Oxamids. II. Mitteilung." — Dr. Skrabal überreicht zwei Arbeiteu:

1. „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren und der Hypohalogeuite. III. Der Einfluß der Elektrolyte auf die Geschwindigkeit der Hypojoditreaktion." 2. „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren und der Hypohalogenite. IV. Der Einfluß der Elektrolyte auf die Geschwindigkeit der Hypohromitreaktion."

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 janvier. B. Baillaud présente à l'Académie le second fascicule du Tome VI des „Annales de l'Observatoire de Toulouse" publié par M. E. Cosserat. — C. Guichard: Sur les surfaces dont les normales touchent une quadrique. — Gaston Darboux: Remarque sur la Communication de M. Guichard. — E. Cahen: Sur les séries intégro-entières. — Girardville: Note sur la stabilisation des aéroplanes au moyen de gyroscopes. — J. A. Le Bel: Sur l'échauffement singulier des fils minces de platine. — A. Cotton: Sur la sensibilité des mesures interférentielles et les moyens de l'accroître; appareils interférentiels à pénombres. — Jacques Boselli: Résistance au mouvement dans un fluide de petits corps non sphériques. — de Broglie et L. Brizard: Sur la radiation du sulfate de quinine, ionisation et luminescence. — Henriot: Sur l'or brun. — G. Urbain: Sur un nouvel élément qui accompagne le lutécium et le scandium dans les terres de la gadolinite: le celtium. — R. Fourtau: Note sur le gisement métallifère du Gebel Roussas (Égypte). — Melchissedec et Frossard: Note sur le résonateur huccal. — M. Doyon, A. Morel et A. Policard: Isolement de l'antithrombine hépatique. Description de quelques-unes de ses propriétés. — Gabriel Bertrand et F. Rogosinski: Sur l'hémoglobine comme peroxydase. — Aug. Michel: Autotomie et régénération du corps et des élytres chez les Polynoïdiens; conservation d'une disposition numérique complexe. — J. Granier et L. Boule: Sur les cinèses somatiques chez Endymion nutans. — L. Spillmann et L. Bruntz: Sur le rôle éliminateur des leucocytes. — H. Coutière: Sur les Crevettes Eucyphotes recueilles en 1910 au moyen du filet Bourée, par la Princesse Alice. — E. Rouhaud: Sur la biologie et la viviparité poecilogonique de la Mouche des bestiaux (Musca corvina Fah.) en Afrique tropicale. — Ph. Glangeaud: La région volcanique du Forez et ses roches. — Charles Sibillod adresse une Note sur la „Rigidification des dirigeables".

Vermischtes.

Die magnetischen Elemente am 1. Januar 1911 am Observatorium du Val-Joyeux in der Nähe von Paris sind von Herrn Alfred Angot aus den Beobachtungen abgeleitet, die Herr Itié mit den gleichen Instrumenten und nach denselben Methoden wie in den Vorjahren ausgeführt hat. Die seit 1901 an dem neuen magnetischen Observatorium angestellten Beobachtungen bilden die Fortsetzung der früheren am Parc Saint-Maur. Als magnetische Elemente des 1. Januar 1911 werden die Mittel aus den stündlichen Beobachtungen der Magnetographen am 31. Dezember 1910 und am 1. Januar 1911 berechnet; sie ergeben die nachstehenden absoluten Werte und als Differenz gegen die Werte vom 1. Januar 1910 die beigefügten Säkularvariationen.

	Absolute Werte	Säk. Variat
Deklination (westliche) . .	14° 21,94′	— 7,31′
Inklination	64° 42,6′	— 1,1′
Horizontalkomponente . . .	0,197 39	+ 0,000 11
Vertikalkomponente	0,417 76	— 0,000 12
Nordkomponente	0,191 22	+ 0,000 21
Südkomponente	0,048 97	— 0,000 38
Totalintensität	0,462 05	— 0,000 06

Die Abnahme der Deklination war in diesem Jahre noch größer als in den Vorjahren; sie erreichte 7,31′, was für die drei letzten Jahre eine Gesamtabnahme von 20,96′ ergibt. (Compt. rend. 1911, t. 152, p. 113.)

Personalien.

Die philosophische Fakultät der Universität Königsberg hat den Oberleutnant Wilhelm Filchner, den Führer der neuen deutschen antarktischen Expedition, zum Ehrendoktor ernannt.

Die Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher in Halle hat den Prof. W. Nernst zum Mitgliede ernannt.

Die Royal Astronomical Society in London hat ihre goldene Medaille dem Dr. P. H. Cowel für seine Beiträge zur Mondtheorie und Gravitationsastronomie verliehen.

Die chemische Gesellschaft in Frankreich hat außer den (S. 92) genannten Chemikern auch die Professoren Svante Arrhenius (Stockholm) und G. Ciamician (Bologna) zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: der Professor der Differential- und Integralrechnung an der Faculté des sciences in Besançon Carrus zum Professor der Mathematik an der Faculté des sciences in Algier; — Prof. Levi au der Universität Cagliari zum Professor für mathematische Analysis an der Universität Parma; — der außerordentliche Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Czernowitz Dr. Karl Linshauer zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent für Botanik an der Universität München Dr. Gustav Hegi zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Kiel Dr. Georg Landsberg zum ordentlichen Professor in derselben Fakultät.

Habilitiert: der Privatdozent für Botanik an der Universität Graz Dr. Hermann R. v. Guttenberg für allgemeine Botanik an der Universität Berlin.

Gestorben: in Heidelberg der ordentliche Honorarprofessor der Chemie Dr. J. W. Brühl im Alter von 61 Jahren; — der Professor der Botanik an der Faculté des sciences zu Poitiers Noël Bernard; — der ordentliche Prof. P. E. Lesshaft, Direktor des Biologischen Laboratoriums in St. Petersburg; — der ordentliche Professor der Histologie an der Universität Tomsk Alexis v. Smirnow.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im März für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2.	März	8.4h	*U* Cephei	16.	März	10.9h	*R* Canis maj.
6.	„	12.8	*U* Coronae	17.	„	7.4	*U* Cephei
7.	„	8.0	*U* Cephei	18.	„	12.1	*U* Ophiuchi
7.	„	8.8	*R* Canis maj.	20.	„	8.2	*U* Coronae
8.	„	13.2	Algol	22.	„	7.0	*U* Cephei
11.	„	10.1	Algol	23.	„	6.5	*R* Canis maj.
12.	„	7.7	*U* Cephei	23.	„	12.9	*U* Ophiuchi
13.	„	10.5	*U* Coronae	24.	„	9.8	*R* Canis maj.
14.	„	6.9	Algol	27.	„	6.7	*U* Cephei
15.	„	7.7	*R* Canis maj.	31.	„	11.8	Algol

Minima von Y Cygni finden vom 2. März an in Zwischenräumen von drei Tagen bald nach Mitternacht statt.

Zu den Objekten auf der Mondoberfläche, an denen nach der Meinung verschiedener Beobachter in neuerer Zeit nachweisbare Veränderungen eingetreten sein sollen, gehört bekanntlich der kleine Krater Linné. Namentlich hat Herr W. H. Pickering behauptet, der weiße Hof um Linné sei bei Sonnenaufgang am größten und schwinde unter der Einwirkung der höher und höher steigenden Sonne immer mehr dahin, bestehe also wohl aus einem sich in jeder Mondnacht sowie bei Mondfinsternissen bildenden lokalen Niederschlag, ähnlich unserem Rauhreif. Andere Autoren haben dieser Ansicht widersprochen unter Hinweis auf den Einfluß der Helligkeit der Umgebung auf die Messung eines solchen unscharf begrenzten Fleckes. Bei der letzten Mondfinsternis vom 16. November 1910 hat Herr G. Van Biesbroeck Messungen des hellen Linnéfleckes und eines ähnlichen Fleckes nordwestlich von diesem gemacht. Wenn überhaupt Änderungen der Fleckendurchmesser eingetreten sind, sind diese minimal gewesen. (Ciel et Terre XXXII, 17.)

Auf einen Stern 12. Größe mit der sehr großen Eigenbewegung von 1.75″ jährlich ist Herr S. W. Burnham bei seinen Messungen weiter Doppelsterne gestoßen. Der Stern steht jetzt 2.3′ nordöstlich vom Stern 17 Lyrae. Sonst sind bei so schwachen Sternen schon Bewegungen von nur 0,1″ große Seltenheiten. (Monthly Noticcs of the Roy. Astron. Society LXXIII, 208.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 92, Sp. 1, Z. 10 von unten lies: „Longuinine" statt: „Lougischine".

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 2. März 1911. Nr. 9.

H. Geiger: Neuere Forschungen über die α-Strahlen. (Physikalische Zeitschrift 1910, Jahrg. 11, S. 676—695.)

Der Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit eine außerordentlich klare Übersicht über den gegenwärtigen Stand unserer Erkenntnis bezüglich der Natur der α-Strahlen, deren wichtigste Punkte im folgenden erörtert werden sollen.

Die radioaktiven Substanzen senden bekanntlich drei Gruppen von Strahlen aus, die als α-, β- und γ-Strahlen bezeichnet werden. Die α-Strahlen sind positiv geladene Atomstrahlen, wie zuerst Rutherford durch die magnetische und elektrische Ablenkung der Strahlen nachwies. Aus der Größe der Ablenkung ließen sich in der bekannten Weise die Geschwindigkeit v und das Verhältnis von Ladung zur Masse e/m bestimmen. Bragg und Kleeman zeigten dann, daß die α-Strahlen von ein und derselben radioaktiven Substanz immer mit derselben Geschwindigkeit ausgeschleudert werden, beispielsweise die α-Strahlen vom Radium C mit der Geschwindigkeit von $2{,}06 \cdot 10^9$ cm/sec. Die Geschwindigkeit, mit der die α-Strahlen das radioaktive Atom verlassen, kann daher direkt als Charakteristikum für die betreffende α-strahlende Substanz dienen. Der Wert von e/m hingegen ist nach den Versuchen von Rutherford und Hahn für alle α-Strahlen derselbe, nämlich halb so groß als derjenige des Wasserstoffions. Das erklärt sich dadurch, daß, wie aus noch später zu besprechenden Versuchen erwiesen wurde, die α-Teilchen Heliumatome mit doppelter Ionenladung sind. Der Nachweis, daß die α-Teilchen die doppelte Ionenladung besitzen, wurde dadurch erbracht, daß einerseits die von einer bestimmten Menge Radium ausgeschleuderten α-Teilchen gezählt, andererseits die von diesen α-Teilchen transportierte Ladung gemessen wurde. Die Zählung der α-Teilchen wurde von Rutherford und Geiger nach einer elektrischen Methode durchgeführt. Es ergab sich hierbei das Resultat, daß ein Gramm Radium, das frei von seinen Zerfallsprodukten ist, $3{,}4 \cdot 10^{10}$ α-Teilchen pro Sekunde aussendet; im Gleichgewicht mit der Emanation und dem rasch zerfallenden Niederschlag (RaA, RaB und RaC) sendet es viermal soviel α-Teilchen aus. Die Ladung der α-Teilchen wurde zu $9{,}3 \cdot 10^{-10}$ absolute Einheiten bestimmt. Da Planck für die Ladung des einwertigen Ions aus seiner Theorie den Wert $4{,}69 \cdot 10^{-10}$ berechnet hat, so mußte aus den erwähnten Resultaten der Schluß gezogen werden, daß die α-Teilchen die doppelte Ionenladung mit sich führen. Das bestätigten auch die Resultate Regeners, der für die Ladung der α-Teilchen von Polonium den Wert $9{,}58 \cdot 10^{-10}$ fand. Da nun das Verhältnis e/m für die α-Strahlen etwa halb so groß wie für Wasserstoffionen ist, da ferner ihre Ladung doppelt so groß wie die des Wasserstoffions ist, so muß die Masse des α-Teilchens auf Wasserstoff bezogen rund den Wert 4 haben. Dies stützt die Ansicht, daß das α-Teilchen ein Heliumatom ist.

Es wurden aber auch direkte Beweise hierfür erbracht. Abgesehen davon, daß in allen radioaktiven Mineralien Helium gefunden wurde, kann aus der bekannten Anzahl der pro Sekunde von einer bestimmten Radiummenge ausgeschleuderten α-Teilchen (die Identität der α-Teilchen mit Heliumatomen vorausgesetzt) die Heliummenge, die in einer gewissen Zeit gebildet werden muß, berechnet werden. Man findet für die pro Sekunde von 1 g Radium abgegebene Heliummenge $5{,}0 \cdot 10^{-9}$ cm³, was einer Produktion von 158 mm³ pro Jahr gleichkommt. Direkte Messungen von Dewar, die sich auf eine lange Zeitperiode erstreckten, ergaben den Wert von 169 mm³. Rutherford und Boltwood fanden in neuerer Zeit aus Messungen mit 200 mg Ra den Wert 163 mm³. Diese Werte stehen in sehr befriedigender Übereinstimmung mit der theoretisch geforderten Zahl. Rutherford und Royds haben aber noch auf ganz direktem Wege den Nachweis erbracht, daß die α-Strahlen Heliumatome sind. Sie ließen die α-Strahlen einer beträchtlichen Menge Radiumemanation durch ein dünnwandiges Glasrohr hindurch auf die Innenwand eines evakuierten Glasrohres fallen, in dessen Oberflächenschicht sie absorbiert wurden. Ist das α-Teilchen ein Heliumatom, so muß Helium langsam aus dem Glase in den evakuierten Raum diffundieren. Durch Heben des Quecksilberreservoirs konnte das vorhandene Gas in ein Kapillarrohr zur spektroskopischen Untersuchung gepreßt werden. Schon zwei Tage nach Beginn des Versuches war die gelbe Heliumlinie sichtbar und nach sechs Tagen konnten alle kräftigen Heliumlinien beobachtet werden.

Die Natur der α-Strahlenteilchen ist damit außer jeden Zweifel gesetzt, die α-Teilchen sind Heliumatome, und alle radioaktiven Körper, die α-Strahlen aussenden, erzeugen also ständig Helium.

Was nun die sonstigen Eigenschaften der α-Teilchen betrifft, so ist seit langem bekannt, daß sie (im Vergleich mit den β- und γ-Strahlen) nur ein geringes

Durchdringungsvermögen besitzen. In Luft von Atmosphärendruck ist die Bahn der α-Strahlen auf einige Zentimeter beschränkt. Auf dieser Strecke vermögen sie die Luft außerordentlich stark zu ionisieren, und die hierzu nötige Energie wird durch eine entsprechende Abnahme der Geschwindigkeit der Teilchen gedeckt. Das Ende der Bahn ist durch das plötzliche Erlöschen der Ionisation charakterisiert. Der Abstand dieses Endpunktes von der Strahlenquelle wird als Ionisierungsbereich oder „Reichweite" bezeichnet und ist eine für jede einheitliche α-strahlende Substanz charakteristische Größe. An derselben Stelle der Bahn, an der die Ionisation verschwindet, verlieren die α-Strahlen auch ihre Fähigkeit, Phosphoreszenz zu erregen und auf die photographische Platte einzuwirken. Da nun die Geschwindigkeit der α-Teilchen beim Durchgang durch Materie eine Verringerung erfährt, während die Zahl der α-Teilchen unverändert bleibt, so müssen zur Feststellung der Absorptionsgesetze parallele und homogene Strahlen (d. h. von gleicher Geschwindigkeit) verwendet werden.

Die ersten diesbezüglichen exakten Bestimmungen rühren von Bragg und Kleeman her. Sie ließen die α-Strahlen einer dünnen Radiumschicht durch einen Satz paralleler Röhren treten und maßen die in verschiedener Entfernung vom Präparat erzeugte Ionisation elektrometrisch vermittelst eines verschiebbaren Ionisierungsgefäßes. Da Radium im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten 4 verschiedene α-strahlende Substanzen, also 4 verschiedene α-Strahlengruppen besitzt, setzt sich der aus der Ionisation als Ordinate und der Entfernung vom Präparat als Abszisse konstruierte Kurvenzug aus 4 deutlich erkennbaren Teilen zusammen. Für jede einzelne Strahlengruppe wächst die Ionisation zunächst mit wachsender Entfernung und fällt dann nach Durchgang durch einen Maximalwert rasch ab. Der Punkt, an dem keine meßbare Ionisation mehr erzeugt wird, charakterisiert das Ende der Reichweite der betreffenden Strahlengruppe. Außer dieser elektrischen Methode kann zur Bestimmung der Reichweite auch die Szintillationsmethode dienen, da die Fähigkeit der α-Strahlen, Szintillationen zu erzeugen, wie schon bemerkt wurde, an derselben Stelle erlischt wie ihr Ionisationsvermögen. Hahn hat sich bei der Bestimmung der Reichweiten der α-strahlenden Thorium- und Aktiniumprodukte dieser letzteren Methode bedient.

Nachstehend die Reichweiten der verschiedenen α-Strahlen in Luft:

Uran	3,5 cm	Thorium X	5,7 cm
Ioninm	2,8 „	Emanation	5,5 „
Radium	3,5 „	Th B	5,0 „
Emanation	4,23 „	Th C	8,6 „
Ra A	4,83 „	Radioaktininm	4,8 „
Ra C	7,06 „	Akt X	6,55 „
Ra F	3,86 „	Emanation	5,8 „
Thorinm	3,5 „	Akt B	5,5 „
Radiothorium	3,9 „		

Die Kurven von Bragg und Kleeman lassen erkennen, daß das Ionisierungsvermögen eines α-Teilchens mit der Entfernung von der Strahlenquelle wächst. Das α-Teilchen erzeugt also um so mehr Ionen, je kleiner seine Geschwindigkeit ist. Erst gegen das Ende der Reichweite sinkt das Ionisierungsvermögen außerordentlich rasch auf Null herab. Diesen charakteristischen Verlauf zeigen alle Ionisierungskurven, gleichgültig was für eine α-strahlende Substanz auch verwendet werden mag. Die α-Strahlen der verschiedenen Substanzen unterscheiden sich aber nur durch die anfängliche Geschwindigkeit, mit der sie beim Zerfall ausgesendet worden. Daher ist ihre Reichweite verschieden, doch ist die Zahl der erzeugten Ionen an Punkten, die gleich weit vom Ende der Reichweite abstehen (Punkte gleicher Geschwindigkeit) stets dieselbe.

Was nun die Anzahl der Ionen betrifft, die ein α-Teilchen auf seiner ganzen Bahn erzeugt, so wurden die ersten Versuche hierüber von Rutherford mit den α-Strahlen des Radiums angestellt. Sehr genaue dieshezügliche Versuche rühren von Geiger her. Er fand, daß ein α-Teilchen vom Radium C bei vollständiger Absorption in Luft 237000 Ionen eines Vorzeichens erzeugt. Die Zahl der von einem α-Teilchen einer anderen radioaktiven Substanz erzeugten Ionen läßt sich sehr leicht aus dessen Reichweite berechnen. Die angegebene Zahl für Ra C bezieht sich auf Luft als absorbierendes Gas. Die relative Ionisation in anderen Gasen ist von Bragg und Laby gemessen worden. In neuerer Zeit hat Greinacher die Ionisation durch α-Strahlen in flüssigen Dielektricis gemessen und fand beispielsweise, daß ein α-Teilchen in Paraffinöl etwa 1000 mal weniger Ionen erzeugt als in der Luft.

Die Absorption der α-Strahlen in festen Körpern erfolgt auch in der Weise, daß die absorbierende Wirkung in einer Verzögerung der α-Teilchen, nicht aber in einer Änderung ihrer Zahl besteht. Daher wird das Absorptionsvermögen (Bremswirkung fester Körper) durch die Dicke der Luftschicht gemessen, die eine gleiche Geschwindigkeitsänderung der α-Strahlen bewirkt. Das Absorptionsvermögen verschiedener Körper ist c. p. der Quadratwurzel aus dem Atomgewicht bzw. der Summe der Quadratwurzeln aus den Gewichten der das Molekül bildenden Atome proportional. Dasselbe Gesetz gilt auch für Gase.

Anschließend an die Absorption der α-Strahlen in festen Körpern sei auch noch eine damit zusammenhängende mineralogische Erscheinung angeführt. In gewissen Mineralien, wie Biotit und Kordierit, kommen als Einschlüsse mikroskopische Zirkon- oder Apatitkristalle vor, die von einem dunkelgefärbten, kugelförmigen Hof (Halo) umgeben sind. Eine Erklärung für diese Halos gab zuerst Joly. Er zeigte, daß sie von der Einwirkung der α-Strahlen herrühren, die im Laufe der Zeit von dem radiumhaltigen Kristall ausgesendet wurden. Der Halbmesser der Halos ist in guter Übereinstimmung mit der Reichweite der α-Strahlen in der betreffenden Substanz. Rutherford gelang es in neuerer Zeit, solche farbigen Höfe künstlich in Glas herzustellen.

Nach den ersten Untersuchungen von Rutherford schien es, daß die α-Strahlen ihre Wirkungsfähigkeit

bereits vollständig eingebüßt haben, wenn ihre Geschwindigkeit noch etwa 40 Proz. der Anfangsgeschwindigkeit der α-Strahlen von Radium C beträgt. Herr Geiger hat aber in neueren Versuchen gezeigt, daß innerhalb des letzten Zentimeters der Reichweite ein äußerst rascher Geschwindigkeitsabfall eintritt und der Verlauf der Geschwindigkeitskurve macht es sehr wahrscheinlich, daß am Ende der Reichweite die Geschwindigkeit der α-Strahlen vergleichbar mit der der Gasmoleküle wird. Geiger zeigte hierbei auch, daß die Anfangsgeschwindigkeit der von Radium C ausgesendeten α-Teilchen sicherlich innerhalb $^1/_2$ Proz. konstant ist. Die von ihm gefundenen Werte der Geschwindigkeit v in verschiedenen Abständen x von der Strahlenquelle, ließen sich mit guter Annäherung durch die Gleichung $v^3 = a\,(R-x)$ darstellen, wobei R die Reichweite bedeutet und a eine konstante Größe im Werte 0,143 ist. Setzt man nun weiter voraus, daß die von einem α-Teilchen pro Längeneinheit erzeugte Ionisation I der absorbierten Energie proportional ist, so folgt

$$I^3 = \frac{const.}{R-X}.$$

Diese theoretische Ionisationskurve stimmt mit der experimentell gefundenen so gut überein, daß daraus folgt, daß an allen Stellen der Bahn eines α-Teilchens Ionisation und Energieverbrauch einander proportional sind.

Außer der Geschwindigkeitsänderung erfahren die α-Strahlen beim Durchgang durch Materie auch noch eine geringe Zerstreuung, wie von Rutherford auf photographischem, von Meitner auf elektroskopischem Wege und von Geiger nach der Szintillationsmethode nachgewiesen wurde. Daß diese drei Methoden sich stets gut nebeneinander bewähren, legt den Gedanken eines inneren Zusammenhangs nahe. Rutherford hat die Hypothese aufgestellt, daß auch die photographische und fluoreszierende Wirkung auf eine Ionisation der Moleküle innerhalb der photographischen Platte bzw. fluoreszierenden Substanz zurückzuführen sei.

Eine besondere Bedeutung hat die Fähigkeit der Zinkblende, an den von α-Strahlen getroffenen Stellen kurz dauernde Lichtblitze (Szintillationen) auszusenden, gewonnen. Regener benutzte diese Tatsache, um die Zahl der von einem Poloniumpräparat ausgesendeten α-Teilchen zu zählen, indem er von der Annahme ausging, daß die beobachteten Szintillationen der Zahl der auffallenden α-Teilchen entspricht. Die gute Übereinstimmung des so gefundenen Wertes mit der von Rutherford und Geiger auf anderem Wege ermittelten oben angeführten Zahl zeigt, daß diese Annahme berechtigt ist. Nun hat zuerst E. v. Schweidler darauf hingewiesen, daß die Zahl der von radioaktiven Substanzen ausgesendeten α-Teilchen zeitlichen Schwankungen unterliegen muß, und er hat die Größe der Schwankung aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung bestimmt. E. Meyer und E. Regener bestätigten experimentell die Richtigkeit der v. Schweidlerschen Formel.

Die Kenntnis der Zahl der α-Teilchen, die eine bestimmte Menge Radium aussendet, besitzt eine Bedeutung, die weit über den Rahmen der Radioaktivität hinausgeht. Unter der Voraussetzung, daß jedes Radiumatom beim Zerfall nur ein α-Teilchen emittiert, kann man die Atomgewichte der Zerfallsprodukte des Radiums bestimmen. Da das Atomgewicht des Radiums 226,4 und das des α-Teilchens sehr nahe gleich 4 ist, berechnet sich das Atomgewicht der Radiumemanation zu 222,4. In ähnlicher Weise wird für das noch unbekannte Endprodukt der Radiumreihe, da bis zu diesem 5 α-strahlende Substanzen vorhanden sind, das Atomgewicht 206,4 erhalten. Das hat zu der Annahme geführt, daß das Blei das Endprodukt der Radiumreihe sei. Daß aber die Verhältnisse nicht immer so einfach liegen, wie die Annahme, daß jedes Atom nur ein α-Teilchen ausschleudert, erfordert, zeigt sich schon in der Uranreihe. Das Uran verwandelt sich über mehrere Zwischensubstanzen hindurch in Radium. Da sich nun die beiden Atomgewichte um 12 unterscheiden, so müssen 3 α-Strahlengruppen dazwischenliegen. Es sind aber nur 2 α-Strahlentransformationen bekannt, nämlich Uran selbst und Ionium, die Muttersubstanz des Radiums. Boltewood hat nun gefunden, daß die α-Strahlenaktivität des Urans doppelt so groß ist wie die der Gleichgewichtsmenge Radium. Es muß also ein Uranatom doppelt so viele α-Teilchen beim Zerfall aussenden wie ein Radiumatom. Ähnliche vergleichende Messungen hat Bronson für einige Produkte der Aktinium- und Thoriumreihe unternommen und gefunden, daß ein Atom der Aktiniumemanation zweimal so viel α-Teilchen aussendet, als ein Atom des aktiven Niederschlags und ein Atom Thoriumemanation viermal so viel α-Teilchen, als ein Atom von Th B oder Th C. Diese Resultate wurden durch direkte Zählversuche nach der Szintillationsmethode von Geiger und Marsden bestätigt. Doch ist hier zu betonen, daß es noch mehrere Erklärungsmöglichkeiten für diese Tatsache gibt, vor allem die, daß möglicherweise noch unbekannte Zwischenglieder vorhanden sind.

Meitner.

Neuere Schriften über Tierpsychologie.

(Schluß.)

Den genau entgegengesetzten Standpunkt vertritt bekanntlich Loeb, der auch in der vorliegenden kleinen Schrift (2), die den Inhalt eines auf dem Internationalen Psychologenkongreß zu Genf gehaltenen Vortrages wiedergibt, die Reizbewegungen der Tiere auf direkt richtende Wirkungen der betreffenden Reize zurückzuführen bestrebt ist. Auch die neuen Ausführungen des Verf. werden nicht hinreichen, für seine Deutungen, die sogar die Bewegungen relativ so hoch entwickelter Tiere wie die Insekten auf derartige Tropismen zurückführen wollen, mehr Anhänger zu erwerben. Loeb selbst muß anerkennen, daß manche Insekten für derartige Versuche ungeeignet sind, d. h. daß bei ihnen die betreffenden Tropismen nicht in ausgesprochenem Maße vorhanden sind. In einzelnen speziellen Fällen kann ja wohl eine solche Erklärung

ganz plausibel scheiueu, aber all die komplizierten Erscheinungen, wie sie uns beispielsweise im Leben eines Bienen- oder Ameisenstaates entgegentreteu, auf einfach richtende Reizwirkungen zurückzuführeu, dürfte doch als ein aussichtsloser Versnch erscheinen. Verf. betont, daß zu richtiger Deutuug der hier iu Rede steheuden Erscheinungen vor allem eiue grüudliche physikalisch-chemiscbe Scbulung gehöre; nun soll gewiß die Bedeutung der physikalischen Cheuie auch für das Verständnis biologischer Probleme nicht verkannt werden, aber es ist doch einstweilen auch in den Deutungen Loebs noch vieles rein hypothetisch. Es sei bier auch darauf hingewiesen, daß die Versuche Loebs doch nicht in alleu Punkteu deu natürlicheu Verhältnisseu entsprechen, daß es sich vor allem immer — um einen treffenden Ausdruck Schneiders aus seinem oben besprochenen Buche zu gebraucheu — um „kurzfristige" Versnche handelt, die zu so allgemeinen Schlüssen, wie sie Loeb hier ziebt, nicht ausreichen.

Dem Loebschen Standpnnkte kommt v. Uexküll (5) in mancher Beziehuug nahe. Auch dieser Autor sucht die Lebenserscheinnngen wenigsteus bei den Wirbellosen ohne Zuhilfenabme psychischer Regungen zu erklären; stammt doch von ihm das Wort, daß jedes Tier „ein georduetes Bündel vou Reflexen" sei. Auch in der hier vorliegenden Schrift sucht er an einer Anzahl den verschiedenen Gruppen der Evertebraten entuommener Beispiele zu zeigen, wie das Lebeu dieser Tiere sich in eine Reihe einzelner Reflexe auflöseu lasse. Mag man sich uun den Deutungen v. Uexkülls im einzelneu anschließen oder nicht, so werden die hier gegebenen sorgfältigen Aualysen, die sicb auf eingehende auatomisch-physiologische Beobachtungen stützeu, jedem Leser vielfache Belehrung bieten. Recbt hübsch führt Verf. aus, wie jedes Tier in einer eigenen „Umwelt" lebt. Zu dieser Umwelt gebören alle die Dinge, mit denen es durch seine Sinne verknüpft ist; sie wird dargestellt durch die Gesamtheit der Reize, die auf das Tier einwirkeu. So leben zwei Tierarten mit verschiedenen Sinnesorganen auch in ganz verschiedener Umwelt, selbst wenn sie unmittelbar nebeueiuauder leben, und für den menschlicben Beobachter, dessen Umwelt wiederum eine andere ist, ist es uicbt immer leicht, die Umwelt des Tieres von seiner Umgebung, wie sie uns erscheint, zu uuterscheideu. Verf. bebt im Verlauf seiner Ausführungen auch mit Recht hervor, daß auch wir durch unsere Siune auf eine bestimmte Umwelt beschränkt sind, über die hinaus unser Beobachtnngsvermögen nicht reicht, ohne daß natürlicb damit bewiesen wäre, daß es nicht noch viel in unserer Umgebung giht, was nicht zu unserer Umwelt gebört und nns desbalb verborgen bleibt. Der Umwelt stellt Verf. wenigstens für die höheren Tiere eine „Gegenwelt" gegenüber, die durch Erregungskombinationen im Bewußtsein des Tieres eine Art von Spiegelbild der Umwelt darstellt, in der jede durch einen Reiz hervorgerufene Erreguug durch ein bestimmtes Zeicben erkennbar wird, so daß die Gegenwelt nicht ohne weiteres der Umwelt zu entsprechen braucht, sondern „die Reize der Außenwelt samt und souders in eine nervöse Zeichensprache übersetzt" erscheinen. Diese Gegenwelt, für die Verf. vor allem eine bestiuimte räumliche Anordnung der Zeichen voraussetzt, soll es nun sein, vou der die zentrifugalen Nervenhahnen ibre Reize empfangen. Verf. führt aus, wie diese Gegeuwelt bei den verscbieden organisierten Tiergrnppen verschiedeue Grade der Vollkommenheit erreicht, wie bei Regenwürmern eine Unterscheidung zwischen rechts und liuks auzunebueu sei, wie weiter aufwärts Bewegungen anderer Körper wahrgenommen werden könneu (Motorezeption), so daß als eiu Gegenstand wahrgenommen wird, „was sich znsammeu bewegt"; weitere Stufen sollen dann die Chromorezeption, die Farben, aber nicht Formen erkennen läßt, und eudlich die Ikonorezeption, das eigentliche Formempfinden hilden; aber erst die Wirheltiere besitzen in den Bogengängen ein Organ, das eine feste räumlicbe Anordnung der Gegeustände zueinander ermöglicht. „Weuu wir die Fähigkeit besäßeu, die Gehirne der Tiere vor uuser geistiges Auge zu halten, wie wir ein Glasprisma vor uuser leibliches Ange zu halteu vermögeu, so würde uns unsere Umwelt ebenso verändert erscheinen. Nichts Anmutigeres und Interessanteres dürfte es geben, als solch einen Blick auf die Welt dnrcb das Medium der verschiedenen Gegenwelten. Leider bleibt uus dieser Anblick versagt und wir müssen nns mit einer mühsamen und ungenaueu Rekonstruktion der Gegenwelten begnügen, wie sie uns durch eingehende uud scbwierige Versnchsreihen wahrscheinlich gemacht werdeu."

Die wobldurchdachten, weuu auch vielfach durch die Neigung des Verf. zu schematisierenden Konstruktionen beeinflußten Ausführnngen über diese Verhältnisse bilden nach Auffassung des Referenten den wertvollsten nnd auregendsteu Teil der kleinen Schrift, besouders da Verf. bestrebt ist, au den eiuzeln ausgewählten Beispielen vou den verschiedenen Innen- und Gegeuwelten eiu Bild zu gewinnen. Betreffs der theoretischeu Ausführnugen des Verf. über Anfnabme, Umschaltung und Wirknng der Reflexe, über die Notweudigkeit, alles Lebensgeschehen iu Reflexe aufznlösen, gilt das schon bei früherer Gelegenheit Gesagte (Rdsch. 1906, XXI, 77). Die Konstruktiouen schweben vielfach ehenso in der Luft, wie die K. C. Schneiders. Es ist ja zweifellos berechtigt, wenn Verf. ausführt, daß für diejenigen Beziehnngen, die wir trotz aller Hilfsmittel uicht auffiudeu köuneu, von deren Existenz wir aber überzeugt sind, eiustweileu Bilder benutzt werden müssen, uud es können solche Schemata, wie Verf. sie eutwirft, gewiß eine ähnliche Berechtigung für sich iu Ansprnch uebmeu, wie die Vorstellung von Atomen, Molekeln, Ionen, Determinauten n. dgl., aber die Gefahr, solchen Bildern schließlich Realität zuzuschreiben, liegt immer nahe. Wie man nun hierüber denkeu mag, so werden, wie gesagt, die Ausführnngen des Verf. auch dem, der ihm in vielen Punkten, so z. B. iu der Auffassung der Tiere als „Reflexbündel", nicht zu folgen vermag, viel Anregendes nnd Wertvolles bieten, unbeschadet mancher wunderlicher Sätze, wie sie uamentlich in der Einleitung und in

dem Kapitel über das „Protoplasmaproblem“ zu finden sind.

Die drei Schriften von Forel, Morgan und Ziegler vertreten insoweit einen gleichen Standpunkt, als alle drei Autoren ohne Bedenken den Tieren Intelligenz zusprechen. Am entschiedensten tut dies Forel, der schon für die auf Erfahrung und Lernen beruhenden Handlungen der Insekten Intelligenz in Anspruch nimmt. Ziegler will wenigstens für die höheren Tiere — in erster Linie die Wirbeltiere — Intelligenz nicht in Abrede stellen, und Morgan schließt sich zwar der Auffassung von Wundt an, daß „eine intellektuelle Tätigkeit im engeren Sinne des Wortes nur da anzunehmen ist, wo eine wirkliche Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen oder eine freie willkürliche Phantasietätigkeit nachgewiesen werden kann“, und stimmt auch dem weiteren Ausspruch desselben Autors zu, daß es „selbst solchen Handlungen der Tiere, die am nächsten an die Sphäre des Verstandes heranreichen, gerade an den für das Dasein wirklicher Begriffe, Urteile und Schlüsse wesentlichen Merkmalen“ fehlt, schreibt aber doch kurz darauf: „Ich glaube kaum, daß ich einem technischen Ausdruck Gewalt antue oder ihm einen von dem allgemein gebräuchlichen abweichenden Sinn beilege, wenn ich meines Hühnchens auf einer zufällig gemachten Erfahrung basierendes Fluchtmanöver (das Tier hatte zufällig gefunden, daß es durch Herunterziehen eines als Wand aufgestellten Zeitungsblattes sich ein Schlupfloch verschaffen konnte) als »intelligent« bezeichne“, und weiterhin: „Jedenfalls befindet sich in diesen auf direkter Assoziation aufgebauten Handlungen etwas von der eigentlichsten Essenz dessen, was wir als Intelligenz zu bezeichnen pflegen.“ Aussprüche ähnlicher Art ließen sich noch mehr anführen. Mag man nun hier das Wort Intelligenz anwenden oder die Wasmannsche oder Schneidersche Terminologie bevorzugen, die Hauptsache ist, wie schon oben gesagt, daß Forel, Morgan und Ziegler einen prinzipiellen Unterschied zwischen den hier als intelligent bezeichneten Handlungen der Tiere und dem des Menschen nicht für erwiesen halten.

Im einzelnen sei über den Inhalt der Schriften folgendes gesagt: Morgans, wie gesagt schon ein Jahrzehnt altes und in der Literatur schon viel zitiertes Buch (3) geht aus von dem Unterschiede zwischen ererbtem Instinkt und auf instinktiver Grundlage beruhender, aber durch Erfahrung ausgebildeter Gewohnheit. Eine Vererbung solcher Gewohnheiten nimmt Morgan nicht an, wie er überhaupt gleich den meisten der heutigen Zoologen der Vererbung erworbener Eigenschaften skeptisch gegenübersteht; er betont jedoch die Bedeutung der Tradition, der durch Nachahmung von Generation zu Generation erfolgenden Übertragung von Gewohnheiten, deren Einfluß bei der Entwickelung des Menschengeschlechts namentlich durch die artikulierte Sprache und die Möglichkeit, die Ergebnisse der Erfahrung früherer Generationen schriftlich weiter zu überliefern, eine besondere Steigerung erfahre.

Forel (1) gibt in seinen Studien namentlich Beobachtungen über das Sinnesleben der Insekten, in erster Linie der Ameisen; auch diese Beobachtungen sind, wie gesagt, bereits an anderen Stellen veröffentlicht, dankenswert ist aber ihre Zusammenfassung. In den kritischen Kapiteln wendet Verf. sich, wie Schneider, namentlich nachdrücklich gegen die von Bethe, Loeb und v. Uexküll versuchte Zurückführung aller tierischen Handlungen auf Reflexe oder Tropismen, ebenso aber gegen die von Wasmann vertretene Auffassung, die den Tieren Intelligenz ganz abspricht. Auch Ziegler geht ihm in der Skepsis zu weit. In bezug auf die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften sieht er in Semons Engrammtheorie (vgl. Rdsch. 1905, XX, 629; 1907, XXII, 541; 1909, XXIV, 619) eine annehmbare Vorstellung von der Möglichkeit einer solchen. Das Verhältnis psychischer und physiologischer Vorgänge zueinander scheint ihm am besten durch die Identitätslehre erklärt zu werden, derzufolge beide miteinander identisch und nur verschiedene Erscheinungsformen einer und derselben Realität seien.

Die Zieglersche Schrift (6), die im wesentlichen eine Erweiterung seiner früheren, unter dem gleichen Titel erschienenen und bereits früher hier besprochenen Abhandlung darstellt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 563), will in gleicher Weise wie Forel auch den Tieren, wenigstens den Wirbeltieren, Intelligenz zuerkannt wissen, da viele ihrer Handlungen sichtlich auf Überlegung deuten. Auch Zweckvorstellungen lassen sich in manchen Zügen ihres Handelns nicht verkennen; betreffs der Annahme von Bewußtsein und Gefühlen bei den niederen Tieren verhält Verf. sich sehr zurückhaltend, da eine sichere Entscheidung hier schwer sei; er bezweifelt das Vorhandensein von Gefühlen bei niederen Würmern und Mollusken, ohne jedoch — wie Schneider u. a. — das Vorhandensein derselben direkt zu leugnen. Als unterscheidendes Merkmal intelligenten Handelns gegenüber dem instinktiven betrachtet er die Notwendigkeit des individuellen Erlernens desselben, die Fähigkeit, die Handlungsweise auf Grund von Erfahrungen abzuändern und die Unabhängigkeit von der körperlichen Organisation, außerdem die Anpassung an die individuellen Lebensverhältnisse. Gegen die Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften verhält Verf. sich durchaus ablehnend; auch in bezug auf die Ausführungen Semons schließt er sich der ablehnenden Kritik Weismanns an. Das Übergewicht des Menschen begründet Ziegler damit, daß beim Menschen der Verstand die Oberherrschaft über die Instinkte ausübt, und sieht ähnlich wie Forel in der Sprache und der Möglichkeit schriftlicher Überlieferung die Vorbedingung für die hohe menschliche Kulturentwickelung. Durch die Sprache allein wird die Bildung von Ideen möglich, deren hohe Wichtigkeit für Kultur- und Charakterbildung Verf. in einem abschließenden Kapitel betont. In dem Besitz der Ideen, nicht der — auch den höheren Tieren zuerkannten — Intelligenz sieht Ziegler die Eigenart des Menschen. — Ein Anhang bespricht, an der Hand zweier Tafeln, neuere Untersuchungen ver-

schiedener Autoren über das Gehirn der Bienen und Ameisen.

Soweit nun die vorstehend nur ganz kurz skizzierten Ausführungen der Autoren auch voneinander abweichen, so können doch, wenn man von der Terminologie absieht, folgende Punkte als hinlänglich gesichertes Fundament für weitere Forschungen angesehen werden:

1. Es ist möglich, namentlich bei niederen Tieren eine Anzahl von Lebensvorgängen auf einfache Reflexe zurückzuführen. Daß das gesamte Leben auch nur eines einzelligen Tieres rein reflektorisch verstanden werden kann, ist mindestens heute noch nicht erwiesen.

2. Die vergleichende Tierpsychologie, die nach Ansicht der Mehrzahl der Biologen auch heute noch neben der Physiologie ihre berechtigte Stellung besitzt, läßt uns in den als Tropismus, Reflex, Trieb, Instinkt, assoziatives Gedächtnis, Lernvermögen, Intelligenz bezeichneten psychischen Vorgängen eine Stufenleiter erkennen; eine Entwickelung der höheren Formen derselben aus den niederen ist zwar nicht direkt erweisbar, so wenig wie die Deszendenzlehre überhaupt streng beweisbar ist, aber auch trotz aller gegenteiligen Behauptungen noch nicht als unmöglich erwiesen.

3. Abstrakte Formulierungen von Begriffen, Urteilen und Schlüssen, in denen manche Forscher allein Zeichen echter Intelligenz sehen, lassen sich zurzeit bei Tieren beliebiger Entwickelungshöhe ebensowenig erweisen wie ethische Ideen. Deshalb bleibt die Möglichkeit einer Entwickelung der hierin sich zeigenden höheren Intelligenzstufe aus der niederen, z. B. bei höheren Säugetieren vorkommenden — gleichviel ob man diese nun Intelligenz oder anders nennen will — nach wie vor diskutabel. R. v. Hanstein.

O. Reichenheim: Über die Spektra der Anodenstrahlen. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 747–762.)

Über die Träger der schwingenden negativen Elektronen, die die Spektrallinien aussenden, gibt es eine ganze Reihe einander widersprechende Hypothesen. Lenard schließt aus seinen Flammen- und Bogenversuchen, daß die Träger der Hauptserie neutrale Atome, die der Nebenserien positive Atomionen seien; Fredenhagen nimmt als Träger der Hauptserie die Oxydverbindung des Metalls, für die der Nebenserien die Atome an; Stark hingegen nimmt für beide Serienarten positive Atomionen als Träger.

Eine Entscheidung in dieser Frage ist am ehesten durch Untersuchungen an positiven elektrischen Strahlen zu erhoffen. Da die optische Untersuchung positiver Strahlen sich bisher zumeist auf die Kanalstrahlen beschränkte, hat der Verf. Beobachtungen an Anodenstrahlen angestellt, die den Inhalt der vorliegenden Arbeit bilden. Die Anodenstrahlen bieten dabei auch den Vorteil, daß bei ihnen die Metallionen aus den Metallsalzen frei gemacht werden, wozu nicht eine Erhitzung des ganzen Entladungsraumes, sondern nur der Anodenoberfläche nötig ist. Eine Erschwerung hingegen besteht darin, daß die Salzanoden sich verhältnismäßig rasch abnutzen und die Fähigkeit, Anodenstrahlen zu emittieren, verlieren. Es kamen Alkalien, Erdalkalien und einige andere Elemente zur Untersuchung.

Die Aufnahme des sichtbaren Spektrums geschah mit einem kleinen Vogelschen Spektrographen; zur Aufnahme des ultravioletten Spektrums diente ein Quarzspektrograph. Von den Alkalien wurden Spektra der Li-, Na-, K- und Rb-Strahlen aufgenommen. Es wurden außer den Linien der Hauptserie auch einige der ersten Nebenserie, dagegen keine Linien der zweiten Nebenserie beobachtet; doch kann dies vielleicht daran liegen, daß die Intensität dieser Linien sehr gering ist und die Alkalianoden nur eine beschränkte Expositionszeit zulassen. Im ganzen ähneln diese Anodenstrahlenspektra den Bogenspektren.

Die Anodenstrahlspektra der Erdalkalien sind hingegen sehr viel einfacher als die Bogenspektra dieser Elemente. Vor allem fehlen die Tripletserien, nur bei Calcium wurde eine Andeutung derselben gefunden. Von anderen Elementen wurden Cadmium und Eisen untersucht. Doch war es nicht möglich, Anoden aus Salzen dieser Elemente herzustellen, die eine Lebensdauer besitzen, welche eine genauere Prüfung ihrer Spektra ermöglicht hätte.

Die Untersuchung der Intensitätsverhältnisse ergab für Baryum eine Änderung der Intensität längs des Strahles in der Art, daß in der Nähe der Anode die isolierte Linie besonders stark emittiert wird, im weiteren Verlaufe der Strahlen aber die Intensität der paarweise auftretenden Linien stärker wird. (Das Spektrum der Erdalkalien besteht bekanntlich aus einer isolierten Linie und einer Reihe von Paaren gleicher Schwingungsdifferenz.)

Bei Ca- und Sr-Strahlen wurden diese örtlichen Unterschiede nicht beobachtet, dagegen zeigten sie Intensitätsänderungen in einzelnen Teilen des Spektrums während einer längeren Beanspruchung der Anoden.

In einer früheren Arbeit hatten Gehrcke und Reichenheim die magnetische Ablenkung der Sr-Strahlen untersucht und dabei gefunden, daß die Teilchen, aus denen die Strahlen bestehen, als zweiwertige Atomionen zu betrachten sind. Der Verf. prüfte nun, ob die von Erdalkalistrahlen emittierten Spektrallinien den Dopplereffekt zeigen und ob sich aus der Größe dieses Effektes auf ein doppelt geladenes Ion, gemäß den erwähnten magnetischen Messungen, schließen läßt. Die Versuche ergaben, daß die Erdalkalistrahlen den Dopplereffekt aufweisen; aber während bei Kanalstrahlen stets neben den nach Violett verschobenen Linien (bewegte Intensität) auch noch die unverschobenen Linien (ruhende Intensität) auftreten, wurde bei den Erdalkalistrahlen nur die bewegte Intensität beobachtet.

Die Berechnungen von e/m aus dem Dopplereffekt machen es wahrscheinlich, daß bei den Erdalkalien tatsächlich zweiwertige Ionen Träger der Anodenstrahlen sind.

Zum Schlusse diskutiert der Verf. seine Resultate im Lichte der eingangs erwähnten drei Hypothesen. Am besten sind die Resultate mit der Starkschen Hypothese vereinbar. Danach erhält das Atomion durch den Anodenfall seine Beschleunigung und emittiert dann auf seiner Bahn Haupt- und Nebenserien. Dagegen scheint Starks spezielle Annahme, daß einwertige Ionen Dupletserien, zweiwertige Tripletserien emittieren, mit den Beobachtungen an den Erdalkali-Anodenstrahlen nicht im Einklang. Meitner.

Léo Vignon: Über den Einfluß der chemischen Affinität in gewissen sogenannten Adsorptionserscheinungen. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 673—675.)

Wenn eine feste Oberfläche mit einer flüssigen oder gasförmigen Mischung oder Lösung in Berührung ist, so wird die Adsorption charakterisiert und gemessen durch die Änderungen in der Zusammensetzung des flüssigen Mediums unter dem Einfluß der festen Oberfläche.

Man weiß seit langem, daß zwischen den Teilchen aller Körper molekulare Anziehungen wirksam sind, die von denen der allgemeinen Massenanziehung wesentlich verschieden sind und die Erscheinungen der Kohäsion, Adhäsion, Reibung, Oberflächenspannung usw. bewirken.

Diese Kräfte sind in festen Körpern sehr groß, in flüssigen viel geringer, in gasförmigen meisteus zu vernachlässigen. Bei der Untersuchung der Adsorptionserscheinungen ist es daher von großer Wichtigkeit, den Aggregatzustand der gegenwärtigen Substanzen zu prüfen und insbesondere, ob sie wirklich gelöst oder nur suspendiert sind. Im letzteren Falle werden die nicht gelösten Teilchen infolge der genannten molekularen Anziehung an der festen Oberfläche haften und so adsorbiert erscheinen. Erscheinungen dieser Art hat der Verf. in einer früheren Arbeit besprochen, indem er zeigte, daß Sand und Asbest die farbigen Teilchen kolloidaler Lösungen festhalten.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, inwieweit die chemische Natur der festen Oberfläche die Adsorptionserscheinungen zu beeinflussen vermag. Daher wurden nicht mehr wie früher chemisch inerte, feste Körper gewählt, sondern solche, die trotz ihrer Unlöslichkeit chemisch aktiv sind, nämlich Silicium, Aluminium, Zinkoxyd, Seide und als Vergleich mit diesen wieder Asbest. Diese Substanzen wurden in destilliertem Wasser gereinigt und dann in wässerige Lösungen wirklich gelöster Farbstoffe gebracht (Pikrinsäure und Fuchsin). Die Lösungen wurden auf Zimmertemperatur gehalten und die Größe der Adsorption nach verschiedenen Zeitabschnitten gemessen.

Es zeigte sich, daß der chemisch träge Asbest wirklich gelöste Farbteilchen nicht adsorbiert, ebenso Silicium. Dagegen weisen Aluminium, Zinkoxyd und Seide eine merkbare Adsorption auf, wenn die Kontaktdauer genügend lange ist. Die chemischen Affinitäten spielen sonach eine entscheidende Rolle bei der Adsorption. Dies stimmt auch mit früheren Beobachtungen von Briggs, der fand, daß Quarz die Hydrate und Karbonate der Alkalien adsorbiert, während beispielsweise Natriumchlorid keine Adsorption erleidet.

Man muß daher bei der Adsorption zwei Erscheinungsgruppen unterschciden: die Substanzen in nicht wirklicher Lösung oder in Suspension werden durch molekulare Anziehungskräfte adsorbiert; die wirklich gelösten unterliegen der chemischen Affinität.

Der Verf. weist zum Schluß noch darauf hin, daß die meisten Substanzen auch bei gewöhnlicher Temperatur aufeinander, wenn auch oft sehr geringe chemische Wirkungen ausüben. Vielleicht sind die verschiedenen in einer Verbindung gesättigten Valenzen nicht quantitativ gleichwertig, so daß auch in einer gesättigten Verbindung ein Rest von Wirkungsfähigkeit übrig bleibt. Dafür scheint dem Verf. beispielsweise die Absorption des Wassers durch alle Substanzen, die mit der Atmosphäre in Kontakt sind, zu sprechen. Meitner.

F. E. Wright und **E. S. Larsen:** Quarz als geologisches Thermometer. (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1910. Bd. 68, S. 338—369.)

Die Bestimmung der Umwandlungs- bzw. der Schmelzpunkte der natürlichen Gesteine ist von der größten Bedeutung für die Lösung geologischer Probleme. Besonders wertvoll ist die Kenntnis nicht reversibler Umwandlungen, da sie ohne weiteres Aufschluß darüber gewährt, ob zur Zeit der Bildung des betreffenden Gesteines die Temperatur der Umwandlung oberhalb oder unterhalb des Umwandlungspunktes lag. Solche Punkte können, wie die Verff. glauben, zur Aufstellung einer geologischen Temperaturskala dienen, mit deren Hilfe die Geologie viele noch ungeklärte Probleme lösen könnte.

Selbst bei reversiblen Umwandlungen ist es unter Umständen möglich zu bestimmen, ob ein Gestein die Umwandlungstemperatur jemals erreicht bzw. überschritten hat. Das ist, wie die Verff. festgestellt haben, beim Quarz der Fall. Nach Beobachtungen von Le Chatelier und Mallard zeigt nämlich Quarz bei 575° eine plötzliche sprunghafte Änderung des Ausdehnungskoeffizienten, der Zirkularpolarisation und der Doppelbrechung. Die Verff. wiederholten die Messung der beiden letzten Größen mit Hilfe eines besonders konstruierten Erhitzungsmikroskops mit elektrischer Widerstandsheizung im weißen, im Natrium- und Lithiumlicht und fanden den Umwandlungspunkt genau bei 575°. Sie versuchten den Punkt auch auf thermischem Wege festzustellen, jedoch mit geringerem Erfolge, da die Energieänderungen sehr klein und über ein Temperaturgebiet von 20° verteilt waren.

Ein besserer Beweis für die Lage des Umwandlungspunktes bei 575° ist die bei dieser Temperatur eintretende Änderung der Wärmekapazität, die von W. P. White festgestellt wurde. Ein eigentliches Kriterium jedoch dafür, ob ein Quarzstück jemals über 575° erhitzt gewesen ist oder nicht, fanden die Verff. in den Angaben von Mügge über das kristallographische Verhalten des Quarzes bei 575°, nach denen β-Quarz, die oberhalb 575° beständige Modifikation, hexagonal-trapezoedrisch-hemiedrisch und α-Quarz hexagonal trapezoedrisch tetartoedrisch kristallisiert.

Sie untersuchten daraufhin eine große Anzahl natürlicher Quarze und stellten fest, daß wahrscheinlich die Entstehungstemperatur von Ader- und Maudelquarzen, sowie von gewissen großen Pegmatitquarzmassen und Pegmatitadern unter 575° und die der Schrift- und Granitpegmatite und Granit- und Porphyrquarze über 575° lag.
Dieckmann.

O. P. Hay: Über die Art der Fortbewegung bei den Dinosauriern, besonders bei Diplodocus, mit Bemerkungen über den Ursprung der Vögel. (Proceedings of the Washington Academy of Science 1910, **12**, p. 1—25.)

W. J. Holland: Übersicht über einige neue Kritiken der Restaurationen von sauropoden Dinosauriern, die in den Museen der Vereinigten Staaten existieren, mit besonderer Bezugnahme auf die des Diplodocus Carnegiei im Carnegie-Museum. (The American Naturalist 1910, **44**, p. 254—283.)

W. D. Matthew: Die Haltung der sauropoden Dinosaurier (Ebenda, p. 547—560.)

Die durch die Arbeiten von Hay und Tornier aufgerollte Frage nach der Haltung der großen sauropoden Dinosaurier findet immer noch eingehende Untersuchung. Nachdem Hay (Rdsch. 1909, XXIV, 162) und Tornier selbständig für eine mehr krokodilartige Haltung des Tieres eingetreten waren, verfocht Abel (Rdsch. 1910, XXV, 395) eine Rekonstruktion, die mehr in Einklang mit der Hatcher-Hollandschen Annahme eines säugetierähnlichen Ganges steht. Es liegen nun drei weitere Veröffentlichungen zu dieser Frage vor.

Herr Hay gesteht zu, daß die Dinosaurier eine isoliert stehende Gruppe der Reptilien darstellen, die Anklänge an die Vögel zeigt, sowie daß manche Dinosaurier den Körper vom Boden erheben konnten, wie das auch manche Eidechsen zeitweilig tun. Er gibt ferner zu, daß die Sauropoden dies zeitweilig getan haben mögen, aber er hält sie für zu schwer und massig, als daß dies ihre normale Art der Fortbewegung hätte sein können. Hauptsächlich führt er den Nachweis, daß die Bewegung der Gliedmaßen in den Ellbogen und Knien nicht in einer Ebene parallel der Mittellinie des Körpers stattgefunden haben kann, wie dies bei den Säugetieren der Fall ist. Er berührt sich hierin mit Ausführungen Abels, die ungefähr gleichzeitig veröffentlicht worden sind. Auch darin hat er zweifellos recht, daß man die säugetierähnliche aufrechte Haltung nicht daraus ableiten kann, daß der Oberschenkel ganz gerade ist. Denn solche Knochen finden wir auch bei den Brückenechsen und Eidechsen, während sicher aufrecht gehende Dinosaurier wie die mächtigen Raubtiere Allosaurus und Tyrannosaurus gekrümmte Oberschenkelknochen besaßen. Gleiche Unterschiede kommen übrigens auch unter den Säugetieren vor. Es ist aber dabei zu beachten, daß beim Oberschenkel der Eidechsen wohl der Schaft gerade ist wie

bei den Säugetieren, daß aber die Gelenkköpfe eine ganz andere Stellung haben. Endlich glaubt Herr Hay nicht, daß die Sauropoden hätten im Wasser wateud lehen können, wie dies von den amerikanischen Geologen meist angenommeu wird. Sie müßten dann ein massives Skelett gehabt haben wie die Flußpferde nud Seekühe, während in Wirklichkeit die Knocheu des Diplodocus durcb Anshöhlung bedeutend erleichtert waren. Nach ihm würde das Tier leichter haben schwimmen können.

In logiscber Folgerung aus seinen Ansichten über die Sauropoden kommt Herr Hay auch in bezug auf die auf den Hinterfüßen aufrecht gehenden Dinosaurier zu abweichenden Annahmen. Er glauht, daß auch diese Tiere die Füße mehr seitwärts setzten und sehr hreitspurig sich vorwärts bewegten. Da die bis jetzt gefundenen Iguanodonfährten (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 126) nicht einem derartigen gespreizteu Gange entsprechen, so glaubt Herr Hay daß sie einer ungewöhnlichen Art der langsamen Fortbeweguug eutsprechen, und daß beim rascheren Fortschreiten breitere Spureu entständen. Herr Matthew macht dagegen aber mit Recht gelteud, daß wir im Gegenteil beohachten können, daß die Tiere um so mehr die Füße in die Mittellinie setzen, je rascher sie sich vorwärtsbewegen, jedenfalls nicht beim Rennen hreitspuriger laufen. Damit stimmen auch die zahlreichen Spuren aus der Trias von Conuecticut übereiu, die Herr Hay deshalb lieher auf Vögel zurückführen möchte, von denen freilich nicht das Geringste bekannt ist, während die Spuren, wic Lull gezeigt hat, bis in Einzelheiten mit den Gliedmaßen fleischfressender Dinosaurier übereinstimmen. Immerhin können in der Trias recht wohl schon Vögel existiert haben, aber anscheinend nicht in den Flußdeltas nnd den Küstensümpfen, die uns die großen Dinosaurierreste bewahrt bahen.

Herr Holland wendet sich besonders gegen Tornier nnd zeigt, daß die vou diesem angegebene Haltuug nicbt angenommen werden kann ohne eine völlige Umordnung wichtiger Gliedmaßeugeleuke. Das Beckeu der Sauropoden ist, wie das der Dinosaurier überhanpt, ganz entschieden dem der Vögel ähnlich, aher nicht dem der Eidechseu und Krokodile. Der Rumpf ist tief, schmal nnd kurz wie bei jenen, während er hei den kriecbenden Reptilien breit, abgeflacht und verlängert ist. Ferner weichen Schulterhlatt und Vordergliedmaßen iu wichtigeu Zügen von denen der Krokodile und Eidechsen ah, uud es köuneu dic Vorderglieder nicht so eingelenkt werden, wie es der kriechendeu Haltung entspricht. Auch aus dem langeu, kräftigen Schwanz läßt sich kein Beweis für eine solche Haltung ableiten. Weiter beweist Herr Holland, daß die Sauropoden Zeheugänger waren und nicbt Sohlengänger, wie dies Tornier anuimmt, daß die allgemeinen Formeu und Proportionen der Glieder zu einer elefantenähnlichen Stellung passen, und daß auch die einzige hekannte jurassische Sauropodeuspur damit übereiustimmt. Gegenüher diesen Ausführungen, wie denen von Abel und den noch zu besprechenden von Matthew dürfte sich die Tornierscbe Annahme über die Haltung der Sanropoden kaum mehr aufrecht erhalten lassen.

Herr Matthew setzt sich zunächst mit dem auseinander, was von deu anderen Forschern über die Haltnng der Sauropoden ausgeführt worden ist; besonders führt er mancherlei gegen die Hayschen Angabeu aus, worauf zum Teil schon oben hingewiesen worden ist. Besonderes Interesse verdienen seine Ausführungen in bezug auf die Solidheit des Sanropodenskelettes. Dieses ist durchaus nicbt so leicht, wie dies Herr Hay annimmt. Es ist bei ihneu vielmehr ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den oberen und untereu Teilen des Skeletts zu beobachten. Alle Knochen, die über einer Linie liegen, die durch die Gelenkpfaunen des Beckeus und des Schulterblattes geht, siud sehr leicht konstruiert, alle darunter sehr massiv, meist ganz oder doch uabezu solid. Sie siud ebenso dicht und massiv wie beim Flußpferd und gauz gewiß nicht so bohl wie sie bei Allosaurus, einem auf den Hinterfüßen schreitenden Fleischfresser, waren. Auch die Höhlungen im Scheukelschafte sind vergleichsweise klein, und selhst die Gliedmaßenknochen sind solider als beim Elefauten. Während also Schädel, Hals- uud Rückenwirbel, einige wenige erste Schwanzwirbel, das Hüftbein und die oberen Enden der Rippen im Gewicht erleichtert sind, ist dies hei den mittleren und hinteren Schwauzwirheln, den Sitzbeinen, Scbambeinen, den Gliedmaßeu und dem Schultergürtel, mit Ausnahme des Schulterblattes, nicht der Fall. Alle diese sind ungewöhnlich massiv und lasseu sich am ehesteu mit den entsprechendeu Kuochen vou im Wasser lebenden Wirbeltieren vergleichen, wie mit denen der Plesiosaurier, Mesosaurier, der Wale, Robbeu, Sirenen und Flußpferde. Nur die der Sirenen übertreffen sie an Dichte.

Der geradschäftige Oberschenkel beweist für sich alleiu gewiß nicht, daß Diplodocus auf irgend eine der mannigfacheu Arten der Sängetiere sich vorwärts hewegte. Wenn wir aber diese Eigenschaft mit den zahlreichen anderen durch Anpassung verursachten Ähnlichkeiten in Form und Proportionen der Knochen der Hinterglieder, der Füße und des Beekens zusammen betrachten, wie sie zwischen den Elefanten und anderen großen Säugetieren und den mächtigen Reptilicu bestehen, so spricht auch dieser Umstand sehr dafür, daß Diplodocus auf seinen Hiuterfüßen wie ein Elefant sich bewegte. Von den Sebenkelknocheu der auf den Hinterbeinen gehenden Dinosaurier weichen allerdings die der Sauropodeu ab, doch dürften sie aucb verschiedene Lebensweise gehabt hahen. Herr Matthew ist wie Hatcher und Hollaud der Ausicht, daß letztere in den sumpfigen Gewässern der Küste ein amphihisches Lehen führten.

Weiterhiu macht er auf ein paar Tatsacheu aufmerksam, die von den hisherigen Bearheitern der Haltung der Sauropoden uocb nicht herücksichtigt worden sind. So ist die Natur und die Ursacbe des Parallelismus zwischen den Sauropoden und den Elefanten uicht klar genng ausgeführt worden. Beide zeigen einen Bein- und Fußtypns, den Gaudry als „Rektigradismus“ bezeichnet hat. Es ist dies eiue Spezialisation, die direkt mit riesiger Größe verknüpft ist. Die Gliedmaßen werdeu gerade und pfeilerartig, der Fuß kurz, rund, stark gepolstert, mit reduzierten oder nur in Spuren vorhaudenen Zehen. Die Bewegung erfolgt besonders in deu oheren Gelenken, während der Fuß mehr als Polster dient. Der Typus weicht also stark vom Digitigradismus der Hunde und Katzen ab, er kann bei Sohlengängeru sich ebenso ausbildeu wie bei Zeheugängern, nnd wir heobachten ihu bei allen Landtieren von ansehulicher Größe, hei den nordamerikauischeu Huftieren Coryphodon, Uintatherium, Titanotherium, den südamerikanischen Pyrotherium und Astrapotherium, dem altafrikanischen Arsinoïtherium und bei den Elefanten, bei dem australischen Riesenbeuteltier Diprotodon, bei den Dinosauriern Stegosaurus und Triceratops. Pferde, Nasbörner, Wiederkäuer und viele ausgestorhene Formen zeigen hei wachsender Größe ebenso eine Annäherung an dieseu Typus, wie die größten unter den aufrecht geheuden Dinosauriern wie Trachodon und Tyrannosaurus. Bei allen werden die oberen Segmente der Glieder länger und gerader, die unteren kürzer und unbeweglicher, die Zehen reduziert und von einem elastiscben Polster oder Huf nmhüllt, die die Stöße bei der Fortbewegung mehr oder weniger vollständig ahsorbieren.

Weiter ist zu beachten, daß, während die Masse eines Tieres im Kubus der Länge wächst, die Tragfähigkeit der Glieder nur im Quadrat waebsen kanu. Infolgedessen sind dem Größenwachstum der Landtiere Grenzen gesetzt, und Herr Matthew glaubt, daß diese hereits bei deu Elefanten erreicht wird, über deren Maße keins der großeu Laudsäugetiere hiuausgeht. Tatsächlich ist es ganz frappierend, daß in den verschiedensten Stämmen der Säugetierklasse das Größenwachstum immer bis zu gleichen Grenzwerteu gegangen ist, und daß diese

Formen dann erloschen. Hiernach hält er ein reines Landleben der Sauropoden für ausgeschlossen, während ihre Größenmaße, die mit denen der aquatischen Wirbeltiere übereinstimmen, eine Erklärung finden, wenn wir annehmen, daß sie dem Waten im Wasser angepaßt waren. Dann trug eben dieses einen großen Teil der Last.

Nicht die gebührende Beachtung hat auch der Umstand gefunden, daß die Beine der Dinosaurier relativ viel länger sind als die der anderen Reptilien und darin mehr mit den Vögeln und Säugetieren übereinstimmen. Bei ihnen sind die Beine lang genug, den Körper frei zu erheben, dagegen kriechen Krokodile, Eidechsen und Schildkröten am Boden, weil ihre Beine zu kurz sind, den Körper frei zu tragen. Am nächsten kommen den Dinosauriern noch die Eidechsen, und unter diesen herrscht tatsächlich die Tendenz, den Körper besonders beim Rennen vom Boden zu erheben; gibt es doch sogar Eidechsen, die auf den Hinterbeinen aufgerichtet zu laufen vermögen.

Was endlich die Frage anlangt, ob die Sauropoden eine primitivere Bewegungsform besaßen als die aufrecht gehenden Dinosaurier, wie dies Hay annimmt, oder ob die quadrupedale Bewegung sekundär aus der bipedalen hervorgegangen ist, wie dies v. Huene entwickelt hat (Rdsch. 1909, XXIV, 261), so entscheidet sich Herr Matthew für letztere Annahme. Das Beispiel der Eidechsen zeigt, daß ein direkter Übergang von der schleichenden Forthewegung zur aufrecht laufenden möglich ist. Bei den Stegosauriern und den Ceratopsiern nimmt man ja auch allgemein die Abstammung von aufrecht gehenden Formen an, und auch bei den Sauropoden würde eine derartige Rückentwickelung das Vorhandensein mancher Züge erklären, die nicht recht zu einem vierfüßigen Gange passen wollen, wie die Kombination eines gebogenen Ellbogens mit einem gestreckten Knie.

Th. Arldt.

N. Yatsu: Versuche über die Furchung am Ei von Cerebratulus. (Journal of the coll. of Science, Tokyo 1910, vol. XXVII, Art. 10. 19 S.)

Die Versuche des Verf. bezogen sich auf die Furchung der Eier eines zu den Nemertinen gehörenden Wurmes — Cerebratulus lacteus und marginatus — nach Setzung von mechanischen Defekten. Es ergaben sich folgende Beziehungen zwischen Furchungsverlauf und Zeitpunkt der Operation: Entfernung von Cytoplasma durch einen Schrägschnitt in der Zeit zwischen der Bildung des ersten und zweiten Richtungskörpers beeinflußte noch nicht den normalen Verlauf der Furchung. Dagegen hatte eine nach Abschnürung des zweiten Richtungskörpers kurz vor Auftreten der ersten Furche vorgenommene Operation bei einem Teil der Eier Unregelmäßigkeiten im Furchungsrhythmus und in den Größenverhältnissen der Blastomeren zur Folge. Wurde die Verletzung vor Abschluß der ersten Zellteilung an einer Blastomere oder beiden zugleich vorgenommen, so verlief die Furchung fast stets unregelmäßig. Dagegen war im Zweizellenstadium die Entfernung eines Teils der vegetativen Region beider Blastomeren durch geraden oder schiefen Schnitt wieder ohne Einfluß auf das normale Größenverhältnis der $^1/_8$-Blastomeren. Dieses Ergebnis zeigt, wie der Verf. meint, daß „Germinal-Lokalisation“ und Furchungsmodus nicht in so engem Zusammenhang stehen, wie man gewöhnlich annimmt. Die Trennung der beiden $^1/_2$-Blastomeren kurz vor dem Abschluß ihrer Bildung ergab stets eine Partialfurchung wie bei der Isolierung fertiger $^1/_2$-Blastomeren. Bei künstlicher Pressung der Eier zwischen zwei Platten parallel zur Hauptachse verlief wie bei anderen Formen die zweite Furche äquatorial, die dritte vertikal, parallel zur ersten, und führte zur Lagerung der $^1/_8$-Blastomeren in einer Ebene. Interessant ist die Furchung der Eier, die beim Auftreten der ersten Furche in Ca-freies Seewasser übertragen wurden. Die $^1/_4$-Blastomeren nahmen hier im losen Verband die bekannte fast sphärische Form an und verhielten sich ähnlich wie die disperm befruchteten „Simultanvierer“ der Echinodermen: Die dritte Furchungsebene verlief nicht der Norm entsprechend horizontal, sondern vertikal, so daß ein Ring oder Band von acht in einer Ebene liegenden „Initialblastomeren“ gebildet wurde. Jede von diesen teilte sich nun wie eine Blastomere des normalen Vierzellenstadiums weiter. Ganz analog verhielten sich die sogenannten Simultandreier, die durch gleichzeitiges Auftreten dreier vertikalen Furchungsebenen entstanden. Sie lieferten wie bei den Echinodermen einen Ring von sechs Zellen, dann setzte die horizontale Furchung ein, wobei sich jede $^1/_6$-Blastomere wie eine normale $^1/_4$-Blastomere teilte. Die Furchung der Initialblastomeren verläuft also auch bei dieser Form hier unabhängig von ihrer Anzahl (4, 6 oder 8).

Kautzsch.

C. Ravenna und M. Zamorani: Über die Bildung der Blausäure bei der Keimung der Samen. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1910, ser. 5, vol. 19, (2), p. 356—361.)

Der von Jorisseu geführte Nachweis, daß Blausäure bei der Keimung der süßen Mandeln entsteht, während diese im Ruhezustande keine Blausäure enthalten, ist von Soave sowohl für grüne wie für etiolierte, in ausgewaschenem und kalziniertem Sande kultivierte Keimpflanzen bestätigt worden. Soave fand außerdem, daß in den Samen der bitteren Mandeln und der japanischen Mispel, die auch im Zustande des latenten Lebens Blausäure enthalten, diese zu Beginn der Lebenstätigkeit beträchtlich zunimmt (vgl. Rdsch. 1900, XX, 88; 1907, XXII, 537). Neuere Untersuchungen Guignards an den blausäurehaltigen Samen von Phaseolus lunatus ergaben etwas abweichende Resultate. Guignard ließ die Samen in einem Gemisch von Erde und Sand, teils im Dunkeln, teils im Lichte keimen. Er fand eine fortschreitende Verminderung der Blausäure bei den etiolierten Pflanzen, während die grünen nur in den ersten Phasen der Keimung eine solche Verminderung zeigten, später sie wieder auszugleichen strebten, aber ohne daß die Blausäure wieder die in den Samen enthaltene Menge erreichte.

Nach Soave findet also eine Neubildung von Blausäure statt unter Bedingungen, die jede Absorption von Stickstoffverbindungen aus dem Boden ausschließen; nach Guignard dagegen würden die etiolierten Pflanzen nur Blausäure verbrauchen, die grünen würden sich im Anfang ebenso vorhalten, aber mit dem Einsetzen der Chlorophylltätigkeit würde zu dem Verbrauch Neubildung von Blausäure hinzutreten und in gewissem Maße vorherrschen; dies alles unter Bedingungen, wo Aufnahme unorganischer Stickstoffsubstanzen möglich ist.

Neue Versuche waren mithin erwünscht; die Verff. haben sie mit gutem Erfolge unternommen. Sie bedienten sich dazu der Samen der Mohrenhirse (Sorghum vulgare), die Blausäure nicht oder nur in Spuren enthalten, und einer Varietät der Leinsamen (Linum usitatissimum), in denen sie in ansehnlicher Menge vorhanden ist.

Es wurden vergleichende Keimversuche im Lichte und im Dunkeln angestellt. In zwei Metallkästen, die mehrere Abteilungen hatten und eine Schicht gewaschenen und kalzinierten Quarzsandes enthielten, wurden die Sorghumsamen so ausgesät, daß 7 g auf jede Abteilung kamen. Der Sand wurde mit destilliertem Wasser befeuchtet und die Kästen mit einer Glasplatte bedeckt, um die Verdunstung einzuschränken; einer von ihnen wurde außerdem durch ein schwarzes Tuch verdunkelt. Nach Eintritt der Keimung wurden von Zeit zu Zeit die Keimpflanzen aus einer Lichtabteilung und einer Dunkelabteilung entnommen, um zu prüfen, ob und in welchem Maße sich in Keimungsperioden von verschiedener Dauer Blausäure gebildet hatte.

Während die Sorghumsamen, wie erwähnt, keine Blausäure enthalten, ergab das Destillat der keimenden

Samen, sowohl der grünen wie der etiolierten, die Berlinerblau-Reaktion. Die Bestimmungen zeigten, daß sich in beiden Fällen die Menge der Blausäure mit der Dauer der Keimungsperiode bis zu einer gewissen Grenze vermehrt, über die hinaus sie abnimmt. Bei den im Dunkeln erwachsenen Pflanzen sind die gebildeten Blausäuremengen geringer als bei den im Licht erzogenen.

Für die Leinsamen wurde zuerst festgestellt, daß 100 g ruhende Samen bei der Behandlung des Mehles mit Dampf 0,027 g Blausäure ergaben. Die Versuche wurden dann in derselben Weise wie bei Sorghum ausgeführt. Auch hier bildet sich bei der Keimung Blausäure; ihre Menge ist beträchtlich größer als bei Sorghum. Sowohl bei den grünen wie bei den etiolierten Pflanzen vermehrt sich die Blausäuremenge mit der Dauer der Keimungsperiode; bei den etiolierten ist sie für gleich lange Perioden geringer als bei den grünen. Da Schimmelbildung eintrat, so mußten die Versuche abgebrochen werden, und es wurde daher nicht ermittelt, ob, wie bei Sorghum, ein Maximum der Blausäurebildung vorhanden ist; doch nehmen die Verff. dies als wahrscheinlich an.

Jedenfalls haben die Versuche der Verff. wie die von Soave ergeben, daß bei der Keimung der Samen sowohl im Lichte wie im Dunkeln und ohne Aufnahme von Stickstoffsubstanzen aus dem Boden Blausäure entstehen kann. Die Verff. sind nun der Ansicht, daß die Blausäure sich direkt aus Kohlenhydraten und organischem Stickstoff zu bilden vermag, und sie führen zur Stütze der Bedeutung der Kohlenhydrate folgende Versuche an.

Leinsamen wurden unter Glocken zur Keimung gebracht, so daß sie sich in kohlensäurefreier Atmosphäre befanden; zur Kontrolle wurden gleichzeitig andere Versuche angesetzt, in denen sich die Samen unter Glocken mit gewöhnlicher Luft befanden. Die Glocken standen im diffusen Lichte. Es stellte sich heraus, daß die in kohlensäurefreier Luft entwickelten Pflänzchen weniger Blausäure lieferten als bei anderen. Andere Versuche, die mit einer nicht blausäurehaltigen Leinsamenvarietät und in vollem Sonnenlicht ausgeführt wurden, ergaben nicht so ausgesprochene Unterschiede. Ferner wurden 5 g Samen in Gefäßen mit gewaschenem und kalziniertem Quarzsand zur Keimung gebracht und einige Gefäße ins Licht, andere ins Dunkel gestellt; von diesen letzteren wurde ein Teil hin und wieder mit reinem Wasser, ein anderer Teil mit 2 proz. Glucoselösung begossen. Es wurde dann am meisten Blausäure aus den grünen, am wenigsten aus den mit reinem Wasser begossenen etiolierten Pflanzen erhalten; letztere wurden von den mit Glucoselösung begossenen Pflanzen an Blausäuremenge ansehnlich übertroffen.

Aus diesen Versuchen schließen die Verff., daß die Kohlenhydrate an der Blausäurebildung einen beträchtlichen Anteil hatten. Der erforderliche Stickstoff könnte nach ihrer Annahme von dem bei der Keimung der Samen entstehenden Ammoniak geliefert werden; er würde also zwar den Reservestoffen der Samen entnommen werden, aber auf indirektem Wege. F. M.

Literarisches.

Ernst Abbe: Die Lehre von der Bildentstehung im Mikroskop. Bearbeitet und herausgegeben von Otto Lummer und Fritz Reiche. Mit 57 Abbildungen und einem Bildnis Ernst Abbes. 108 S. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Abbe hat bekanntlich in seinen verschiedenen Abhandlungen niemals eine systematische Entwickelung seiner Theorie der Abbildung gegeben, so daß von dieser Lehre, die das Mikroskop zu einer ungeahnten Vollendung gebracht hatte, bisher nur die Resultate bekannt waren. Es wird deshalb sicher von allen Physikern mit Dank begrüßt werden, daß sich Herr Lummer der Aufgabe unterzog, im Verein mit Herrn Dr. Reiche die von Abbe in seinen Vorlesungen an der Universität Jena entwickelte Theorie der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Herr Lummer legte seiner Veröffentlichung die von ihm geschriebenen Kollegshefte zugrunde. Wo es das Verständnis erforderte, wurden Ergänzungen und Erweiterungen eingefügt.

Das Buch umfaßt vier Kapitel. Das erste Kapitel, das die Abbildungsgesetze der geometrischen Optik behandelt, rührt ganz von den Herausgebern her. Im zweiten Kapitel, das der Abbildung selbstleuchtender Objekte im Sinne der Wellenlehre gewidmet ist, haben die Herausgeber die Abbesche Lehre insofern erweitert, als sie prüfen, ob die von Abbe auf dem Fresnel-Huyghensschen Prinzip der Interferenz von Elementarwellen aufgebaute Theorie mit dem Kirchhoffschen Prinzip und der Maxwellschen Theorie vereinbar ist. Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der Abbildung nichtselbstleuchtender Objekte. Das vierte Kapitel wurde von den Herausgebern neu hinzugefügt. Es enthält eine Durchrechnung der Abbildung durch Gitter bei künstlicher Begrenzung und liefert einen Maßstab für die Genauigkeit, mit der die Abbesche Theorie der Erfahrung entspricht.

Das Buch enthält naturgemäß schwierigere mathematische Ableitungen, so daß es dem Nichtmathematiker schwer zugänglich ist. Allen mathematisch Geschulten aber ist es wegen seiner klaren, einfachen Darstellungsweise und der praktischen Wichtigkeit des Gebietes wärmstens zu empfehlen. Meitner.

E. Winterstein und **G. Trier:** Die Alkaloide. 340 S. (Berlin 1910, Gebr. Borntraeger.)

In der Monographie von Winterstein und Trier über die Alkaloide haben wir das Ergebnis einer ebenso mühevollen wie nützlichen und dankenswerten Arbeit vor uns; denn es ist heute kaum möglich, auf andere Weise als durch ein derartig zusammenfasseudes Werk einen Überblick über die endlos große Literatur zu gewinnen, welche sich mit diesen chemisch, physiologisch und toxikologisch gleich interessanten Stoffen beschäftigt, und das eben kennzeichnet von vornherein dieses Werk, daß neben der rein chemischen Charakterisierung der Alkaloide auch ihr Verhalten im Organismus zur Darstellung gelangt.

Das Werk zerfällt in drei Teile. Der erste, allgemeine Teil behandelt die Chemie der Alkaloide en bloc, also ihre allgemeinen Eigenschaften, Nachweis, Reindarstellung, Bestimmung, Konstitution und Synthese; ferner werden hier die pharmakologischen Probleme gestreift; es wird angedeutet, daß die Forschung bisher kaum über eine bloße Systematik der Wirkungssymptome hinaus ist, dagegen von einer Erklärung der spezifischen, lokalisierten Wirkung der einzelnen Alkaloide auf bestimmte Organe und ihrer merkwürdig verschiedenen Wirkung von Tierart zu Tierart, sowie von einem Verstehen der Kumulations- und der Gewöhnungserscheinungen noch weit entfernt ist; endlich werden hier die für die Pharmakochemie wichtigen Regeln über die Veränderung der Wirkung durch Alkylierung, Carboxylierung und dergleichen kurz genannt.

Der zweite Teil bringt sodann eine Aufzählung der einzelnen Alkaloide und Nennung ihrer chemischen und physiologisch-pharmakologischen Eigenschaften; die chemisch definierten Stoffe sind nach chemischen Gesichtspunkten geordnet, die Alkaloide unbekannter Konstitution werden, dem botanischen System entsprechend, nach ihrer Herkunft rubriziert.

Der dritte Teil endlich behandelt die von der allgemeinen Besprechung der Alkaloide losgelöste Frage nach ihrer Bedeutung und Entstehung im Organismus. Bezüglich der ersteren ist man auf vage Vermutungen angewiesen; bald sind die Alkaloide als Schutzstoffe der Pflanzen gegen tierische Feinde aufgefaßt, bald als stickstoffhaltige Abfallstoffe, vergleichbar dem Harnstoff oder der Harnsäure. Auf die Genese im Organismus fällt hingegen mehr und mehr Licht durch die Entwickelung der

Eiweißchemie. Es wird ausführlich und in anregender Weise diskutiert, welche Wege von den natürlichen Eiweißspaltprodukten, vom Prolin, Tryptophan, Lysin, Arginin und andern, zu den Kernen der Alkaloide führen können. Hier bewegen sich die Autoren häufig auf eigenem Arbeitsfeld, und ihr Werk erhält dadurch persönliches Gepräge und besonderen Reiz.

Diesem Inhalt gemäß kann das Buch warm empfohlen werden. Rudolf Höber.

O. Lehmann: Das Kristallisationsmikroskop und die damit gemachten Entdeckungen, insbesondere die der flüssigen Kristalle. 112 S. mit 48 Abbildung. u. 1 Tafel. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.) Preis brosch. 3 ℳ.

Das Buch gibt eine zusammenfassende Darstellung von den neueren Formen des Kristallisationsmikroskops, das dazu dient, Schmelz-, Erstarrungs- und Umwandlungserscheinungen auch bei höheren Temperaturen zu beobachten. Es sind fast durchweg eigene Konstruktionen des Verf., der hier der Wissenschaft ganz neue Gebiete erschlossen hat, ohne daß ihm jedoch die gebührende Priorität überall zugestanden wird. In dieser Richtung bildet das Werk auch eine Verteidigungsschrift des Verf.

Hilpert.

H. Haas: Unterirdische Gluten. Die Natur und das Wesen der Feuerberge im Lichte der neuesten Anschauungen für die Gebildeten aller Stände in gemeinverständlicher Weise dargestellt. 316 S., 97 Abb. (Berlin 1910, Alfred Schall.) Preis geh. 8 ℳ.

Vor sechs Jahren hatte Herr Haas ein allgemeinverständliches Buch über den Vulkan erscheinen lassen, dem er in dem vorliegenden eine zweite, wesentlich verbesserte Auflage in neuem Gewande und unter neuem Titel folgen läßt, in der er auch auf die neuesten Forschungen über die Vulkanberge eingeht. Der Wert des Buches liegt ganz besonders darin, daß es dem Leser nicht nur eine einzige Theorie eingehend vorführt, sondern ihn vielmehr in den Streit der Meinungen hineinblicken läßt, der um einzelne Fragen entbrannt ist. Alle überhaupt wissenschaftlich diskutierbaren Hypothesen erfahren eine objektive kritische Würdigung; dabei vermeidet Herr Haas durchaus, uns seine eigene Ansicht aufzudrängen. Auch läßt er uns die schwachen Stellen unserer Kenntnis deutlich erkennen, getreu dem Motto, das er seinem Buche voraufgestellt hat: Unser Wissen ist Stückwerk. Nicht mit sicheren Tatsachen und Gesetzen können wir zumeist in der Vulkanologie rechnen, sondern nur mit „Rastvorstellungen", wie Ratzel die Arbeitshypothesen treffend genannt hat.

Herr Haas erörtert zunächst die neueren Ansichten über den Aggregatzustand im Erdinnern in eingehender Darstellung und wendet sich dann dem Streit um die vulkanische Spalte zu, der ganz besonders die Schwierigkeiten zeigt, mit denen die wissenschaftliche Vulkanologie zu kämpfen hat. Trotz des mit großem Eifer geführten Kampfes ist der Streit noch lange nicht entschieden, ja endgültig wird dies vielleicht nie der Fall sein können. Wir können nur als Tatsache feststellen, daß das Magma sich auf eine beträchtliche Länge den oberen Teil seines Weges ohne präexistierende Spalten bahnen kann. Aber daneben besteht auch die weitere Tatsache, daß die große Mehrzahl der Vulkane der Gegenwart und vergangener geologischer Zeiten an Dislokationen, an Zerrungs- und Zertrümmerungslinien gebunden ist und war. Auch wo oberflächliche Spalten sicherlich fehlen, können solche in der Tiefe vorhanden sein.

Den größten Umfang haben die Kapitel über den Mechanismus des Vulkans, besonders über die treibende Kraft, in denen Herr Haas uns wieder mit zahlreichen Hypothesen bekannt macht. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Frage nach der Natur des vom Vulkan ausgestoßenen Wassers, ob es vados, d. h. vom Meere her infiltriert ist, oder als juveniles Wasser ein Produkt der fortschreitenden Entgasung des Erdinnern ist. Nach einer kurzen Auseinandersetzung mit der Frage der vulkanischen Herde werden die Vulkanberge selbst ihrem Bau und ihrer Zusammensetzung nach besprochen und dann die verschiedenen Äußerungsformen der vulkanischen Tätigkeit erörtert. Herr Haas unterscheidet besonders sechs Haupttypen. Bei der „strombolianischen" Tätigkeit wirft der Berg in rhythmischen Intervallen magmatisches Material in Gestalt von glühenden Bomben und Schlackenmassen aus, und es bilden sich auch an der Seite des Kegels kleinere Lavaströme, während Aschen ganz zurücktreten. Ähnlich ist die „hawaiische" Tätigkeit, bei der äußerst dünnflüssige Laven gefördert werden und heftige Explosionen fast gänzlich mangeln. Bei „vulkanischer" Tätigkeit (nach der Insel Vulcano) ist der Glutbrei sehr zähflüssig, infolgedessen erfolgen heftige Explosionen, und große Aschenmassen werden entwickelt; daher ist die Rauchwolke schwärzlich und zeigt die charakteristische Form eines ungeheuren Blumenkohlkopfes oder Riesenpilzes.

Die „plinianische" Tätigkeit umfaßt die stärksten Paroxysmen der Vulkane, die auf längere Ruheperioden folgen und durch starke Erderschütterungen eingeleitet werden. Bei großer Intensität ist ihre Dauer relativ gering; es wird hauptsächlich schon verfestigtes Material ausgeworfen, dagegen nur wenig Lava. Die Vulkankegel werden durch sie erniedrigt, die Krater vergrößert. Von berühmten Ausbrüchen gehören hierher der des Vesuv im Jahre 79, der des Coseguina in Nicaragua 1835, bei dem die Auswurfsmassen auf 50 km^3 herechnet wurden, der des Timboro auf Sumbava 1875, bei dem 150, nach anderer Ansicht sogar 300 km^3 ausgeworfen wurden, der Krakatauausbruch 1883, der 18 km^3 Material förderte.

Bei der „ultravulkanischen" Tätigkeit wird hauptsächlich ein schon vorhandener Berg zerstäubt, wie 1888 beim japanischen Bandai-San. Aus Magmabrei stammende Auswurfsmassen fehlen bei dieser Tätigkeit ganz. Die „peléische" Tätigkeit ist besonders durch das Auftreten von Glutwolken charakterisiert. Im Anschluß hieran werden die großen Ausbrüche auf den Kleinen Antillen im Jahre 1902 eingehend geschildert. Endlich werden noch unterseeische Eruptionen und die Neubildung vulkanischer Inseln behandelt.

So führt uns Herr Haas in alle Gebiete der Vulkankunde ein, und eine große Anzahl guter Bilder unterstützt seine Ausführungen. Wer sich weiter über Vulkane orientieren will, findet zahlreiche Literaturnachweise. Bedauerlich ist nur, daß dem Buche nicht ein alphabetisches Register beigegeben ist. Es würde die Benutzung des reichen Inhaltes außerordentlich erleichtern.

Th. Arldt.

W. Branca: Der Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen. 112 S. 13 Fig. (Leipzig 1910, Veit & Co.) Preis 2,50 ℳ.

Die Stellung des Menschen in der Natur ist eine Streitfrage, über die viele Meinungsverschiedenheiten sowohl unter den Naturforschern, wie besonders zwischen diesen und den Vertretern der kirchlichen Dogmen herrschen. Herr Branca liefert in dem vorliegenden Buche dazu einen sehr beachtenswerten Beitrag, dessen Lektüre besonders den Anhängern der extremen Richtungen empfohlen werden muß. Er nimmt eine Mittelstellung ein und muß sich deshalb nach beiden Seiten hin gegen Angriffe und auch besonders nach der kirchlichen gegen grobe Mißverständnisse verteidigen.

Zunächst gibt er eine streng kritische Sichtung des in den letzten Jahren neugefundenen Materials, das sich auf den fossilen Menschen bezieht, und wenn er auch entschieden auf dem Standpunkte der Entwickelungslehre steht, so kommt er doch zu der Feststellung, daß wir von der Vorfahrenreihe des Menschen nur verschwindend wenig paläontologisch belegen können; gleichzeitig aber weist er nach, daß wir dies nach den Gesetzen der Wahr-

scheinlichkeit auch gar nicht anders erwarten können. Kritisch steht er besonders auch den außereuropäischen Funden von fossilen Menschen gegenüber. So gehört nach ihm der Diprothomo Argentiniens (Rdsch. 1909, XXIV, 52) vielleicht der rezenten Menschenform an; von dem Tetraprothomo (Rdsch. 1908, XXIII, 631) aber ist der Oberschenkel eher einem Halbaffen zuzurechnen, während der Atlas sicher menschlich ist, und vielleicht den ältesten Menschenrest repräsentiert; doch hält Herr Branca einen Irrtum in betreff seines Fundortes für möglich, so daß dieser vielleicht jünger ist als pliozän. Weiter weist er nachdrücklich darauf hin, daß wir zurzeit nicht mit Sicherheit sagen können, daß der Neandertal-(Primigenius) Typus fossil früher auftritt als der rezente Sapiens-Typus. Herr Branca untersucht weiter die Beziehungen der Anthropomorphen zu den Menschen und erkennt die große Bedeutung des Pithecanthropus an, auch wenn er nach seinem geologischen Alter nicht der direkte Vorfahr des Menschen sein kann.

Im Anschlusse hieran geht Herr Branca auf die oben angedeuteten Streitfragen ein und betont dabei mit Recht, daß es sich bei allen Annahmen über den Ursprung des Lebens auf der Erde zurzeit immer nur um ein Glauben handeln kann, mögen wir nun an Urzeugung, Ewigkeit des Lebens, der Herr Branca zuneigt, oder Schöpfung aus dem Nichts denken; er betont auch weiter, daß eine naturwissenschaftliche Weltanschauung sich nicht dem Gottesbegriff feindlich gegenüberstellen muß, wie er das im einzelnen näher begründet. Man braucht nicht alle seine Ausführungen für überzeugend zu halten (z. B. was er über die Möglichkeit der Urzeugung ausführt), man muß aber anerkennen, daß hier ein hervorragender Forscher ungescheut sein von den meist vertretenen abweichendes Glaubenshekenntnis ausspricht. Th. Arldt.

H. Muckermann: Grundriß der Biologie oder der Lehre von den Lebenserscheinungen und ihren Ursachen. I. Teil: Allgemeine Biologie. 173 S. u. 17 Tafeln. (Freiburg i. B. 1909, Herder.)

In neuerer Zeit ist eine Reihe biologischer Schriften erschienen, deren Verff. bemüht waren, die Ergebnisse biologischer Forschung mit den kirchlichen Dogmen in Einklang zu bringen. Insoweit diese Schriften beweisen, daß die Würdigung gewisser Ergebnisse der Naturwissenschaft auch in streng kirchlichen Kreisen in Zunahme begriffen ist, kann die Tatsache als erfreulich bezeichnet werden, vorausgesetzt allerdings, daß diese Würdigung wirklich eine — soweit dies nach Lage der Dinge überhaupt möglich — objektive und unparteiische ist. Der letzteren Forderung zu genügen, wird dem Verf. um so schwerer werden, je entschiedener er auf dogmatischem Standpunkt steht, unter welchem Begriff hier durchaus nicht nur der des kirchlichen Dogmas verstanden sein soll.

Auch die vorliegende Schrift, deren Verf. dem Jesuitenorden angehört, läßt diese Objektivität in mancher Beziehung vermissen, so vor allem in den historischen, der Entwickelung der Biologie gewidmeten Kapiteln. Es waren doch nicht nur „die religiösen Anschauungen des Altertums über die Leiche und die strengen Begräbnisgesetze", die die Anatomie bis auf Vesal am Sezieren menschlicher Leichen hinderten, sondern vor allem der Widerspruch der Kirche; auch ist es wohl nicht den Tatsachen entsprechend, daß J. B. Caruoy — dessen Eigenschaft als katholischer Priester besonders hervorgehoben wird — als der Hauptbegründer der Zellenlehre genannt wird, während Männer wie Leydig, M. Schultze, Hertwig, Strasburger u. a. nur „neben ihm und nach ihm" erwähnt werden, wenn bei Erörterung der Präformations- und Epigenesistheorie nur der Name von Driesch genannt wird, wenn in dem Abschnitt über „Phylogenie" die Namen von Haeckel und Weismann gar nicht erwähnt sind; auch Schwann und Pasteur, deren hohe Verdienste niemand bestreiten wird, erscheinen gleichbedeutenden Zeitgenossen gegenüber etwas zu sehr hervorgehoben, und wenn am Schluß des historischen Überblicks in einer Fußnote die „bemerkenswerte Tatsache" hervorgehoben wird, „daß gerade die Pfadfinder in der biologischen Wissenschaft zumeist ihre Treue zum Offenbarungsglauben bewahrten", so macht dies im Verein mit den vorstehend hervorgehobenen Daten einen recht tendenziösen Eindruck.

Das Buch bildet den ersten Teil eines größer gedachten, auf fünf Teile veranschlagten Werkes, das „die allgemeine biologisch-philosophische Bildung fördert und zum Nachdenken über das Lebensproblem und seine Teilfragen anregen mag". Wenn Verf. dabei auch auf die Grenzen derzeitiger biologischer Erkenntnis hinweist, so ist das durchaus gerechtfertigt, aber die immerhin erreichten Erfolge dürfen auch nicht ignoriert werden. Es ist gewiß richtig, daß die Bemühungen, zur Synthese von Eiweißkörpern zu gelangen, bisher erfolglos waren, aber auf die erfolgreichen Synthesen gewisser Spaltungsprodukte derselben durch E. Fischer konnte ebenso gut hingewiesen werden, wie dies kurz darauf hezüglich der Darstellung des Traubenzuckers geschieht. Wenn Verf. widerholt mit Recht auf die noch große Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse hinweist, so sollte diese Unvollständigkeit ihn doch auch abhalten, schon jetzt apodiktisch eine „negative Erkenntnis, daß die anorganische Welt nach der Eigenart ihrer Gesetze gewisse Funktionen nmöglich leisten kann", zu behaupten. Ein Beweis, daß sie dies nicht kann, ist bisher ebensowenig geführt wie der gegenteilige, und Verf. hätte auch hier den von ihm einige Seiten vorher niedergeschriebenen, sehr beherzigenswerten Satz im Auge behalten müssen: „Wer sich bewußt bleibt, wie herzlich wenig wir von der Natur des Lebensprinzips wissen, wird ungelöste Probleme und Widersprüche kaum miteinander verwechseln." Daß Herr Muckermann die Lebensvorgänge teleologisch erklärt, ist nach seinem ganzen Standpunkt selbstverständlich, ebenso, daß er den Ursprung des Lebens „dem Schöpfer der Energie und Materie" zuschreibt; ebenso selbstverständlich ist es aber, daß diese Erklärungen um nichts weniger hypothetisch und unbeweisbar sind als irgend welche andere.

Auch der mehrfach nachdrücklich ausgesprochene Satz: „Es gibt keinen lebendigen Organismus und auch keinen lebendigen Teil eines Organismus, der einfacher organisiert ist als die Zelle" ist durchaus nicht unbedingt richtig. Die Betrachtung der Zellen als „letzte lebende Einheit" ist mehrfach, so noch kürzlich mit besonderem Nachdruck von M. Heidenhain, bekämpft worden, und ob es Lebewesen gibt, deren Körper nicht den Wert einer Zelle besitzt, ist noch nicht dadurch entschieden, daß unsere heutigen optischen Hilfsmittel sie uns noch nicht zeigen. Mit gleichem Recht hätte man vor Einführung des Mikroskops in die Wissenschaft die Existenz einzelliger Organismen bestreiten können.

Die vorstehenden Ausführungen sollen den allgemeinen Standpunkt des Verf. kennzeichnen, dessen subjektive Berechtigung natürlich nicht bestritten werden kann, der aber, wie schon oben gesagt, mehrfach die Darstellung tendenziös färbt. Die tatsächlichen Angaben des Buches gehen nirgend sehr weit in die Tiefe, sie gehen eine knapp gehaltene, aber brauchbare Einführung in die Zellenlehre. Die bildliche Ausstattung ist recht reichhaltig.

R. v. Hanstein.

Paul Lindner: Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Betriebskontrolle. 168 Tafeln mit 578 Einzelbildern. 2. vermehrte Auflage. (Berlin 1910, Paul Parey.) Preis geh. 19 ℳ.

Nicht nur für die Gärungskunde und die biologische Betrichskontrolle bilden diese selten schönen Mikrophotogramme eine wertvolle Unterstützung, sondern für jeden,

der sich in dem Reiche der kleinsten Lebewesen zu orientieren wünscht. Die ersten Tafeln führen uns Kunstformen der Natur vor. Es sind Testobjekte, welche die Kalkkörperchen der Holothurien, Kieselalgen und Schmetterlingsschuppen in ihren graziösen Formen zeigen. Dann folgen Photogramme, die uns die Welt im Wassertropfen veranschaulichen: Grüne Fadenalgen aus dem Spandauer Schiffahrtskanal, Spirogyren mit ihren spiralig gewundenen Chlorophyllbändern, Momentaufnahmen der stets in Bewegung befindlichen Schwingfäden (Oscillarien) und verschiedener Rädertierchen. Drei Aufnahmen in $^1/_{90}$ Sekunde zeigen uns ein Wappentierchen Brachionus urceolaris im Augenblick der Nahrungsaufnahme durch den Strudelapparat und in den folgenden Momenten. Verf. selbst bezeichnet diese Bildchen als die besten seiner Sammlung.

Die nächsten Tafeln illustrieren den Bau und die Entwickelung der Gerste; anschließend folgen Abbildungen verschiedener Stärkesorten und deren Veränderungen beim Maischprozeß, sowie die Veranschaulichung der Diastasewirkung auf Stärkekleister.

Mit Tafel 29 beginnen die Schimmelpilze. Da alle Aufnahmen von lebendem Material gemacht sind, bilden sie einen äußerst wertvollen Beitrag zum Studium des Entwickelungsganges der einzelnen Organismen. Mit Hilfe seiner Tröpfchen- und Adhäsionskulturen ist es Verf. gelungen, u. a. Sporenketten einer Catenularia mit etwa 300 Sporen zu photographieren. Die Gemmenbildung bei Endomyces Magnusii, die Schnallenbildung und die hutförmigen Askosporen zeigen uns charakteristische Momente aus dem Entwickelungsgange dieser, nach Guilliermond, mutmaßlichen Stammformen der Hefen. Diese eigentlichen Gärungsorganismen beginnen auf Tafel 74, und es folgen Kultur- und wilde Hefen in buntem Reigen, bald in idealen Sproßverbänden, bald als eigenartige Riesenkolonien.

Bei den Bakterienbildern legte Verf. Hauptwert auf das Festhalten eindrucksvoller Habitusbilder und auf die Darstellung von in der Natur vorkommenden Vegetationsgemischen.

Ein zoologisches Schlußkapitel führt uns vor: Essigfliegen, Dasselfliegen, Eichenälchen, Eingeweideälchen, Essigälchen mit und ohne parasitische Pilze, Wasserflöhe, Mückenlarven, Schneckenlaich und Schneckenzunge.

Eine reiche Fülle von Anregungen und Belehrungen wird jeder, auch der Fachmann aus dieser Sammlung von Mikrophotogrammen schöpfen können. Da manches sehr instruktive Bildchen uns Organismen vorführt, die noch nicht systematisch bestimmt sind, so hat Verf. jede Abbildung mit einem Kennwort versehen, auf welches der kurze Führer durch die Bilderreihe des Atlas Bezug nimmt, sowie auch der Text der „Mikroskopischen Betriebskontrolle“ vom gleichen Verf.

Für Ausstellungs- und Unterrichtszwecke dürfte es mitunter erwünscht sein, die eine oder andere Tafel aus dem Atlas in vergrößertem Format zu besitzen. Solche Vergrößerungen lassen sich unschwer herstellen, und das Format 40/60 cm hat sich als zweckmäßig erwiesen, da hierbei die Bilder auf größere Entfernungen noch ziemlich scharf gezeichnet erscheinen. Jedes Bild hat unten in großer deutlicher Schrift einen erläuternden Text. Dem Atlas in seiner guten Ausstattung und vor allem mit seinem reichen Inhalt sei die weiteste Verbreitung gewünscht. Knischewsky.

Otto Feucht: Parkhäume und Ziersträucher. VI, 100 S. mit 6 T. und 48 Abbildungen im Text. (Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Serie A, Bd. 14. Stuttgart, Strecker u. Schröder.) Preis geb. 1,40 *M*.

Eine zusammenfassende Schilderung der in unseren Parkanlagen und Gärten kultivierten Holzgewächse, die für einen größeren Leserkreis bestimmt ist, fehlte bisher in der Literatur vollständig. Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, wenn von berufener Seite diesem Mangel abgeholfen wird. Das Werkchen ist gut geschrieben; es schildert nach leicht aufzufindenden Merkmalen unsere wichtigsten Kulturhäume und Sträucher. Klare und meist gut gelungene Abbildungen und Tafeln unterstützen die Beschreibungen. Die Arten werden mit ihren wissenschaftlichen lateinischen und deutschen Namen bezeichnet. Das Büchlein ist wohl geeignet, die Lücke in der Literatur über unsere Park- und Ziersträucher auszufüllen und der Dendrologie neue Freunde zu erwerben. E. Ulbrich.

Angelo Mosso †.

Nachruf.

Am 24. November 1910 starb Angelo Mosso, der Turiner Physiologe, nach einem arbeitsvollen, an inneren und äußeren Erfolgen reichen Leben.

Er war am 31. Mai 1846 in Chieri (Piemont) unter einfachen Verhältnissen geboren, studierte zuerst in seiner Vaterstadt, dann in Turin und zwei Jahre in Florenz. Hier taucht seine Neigung zu theoretischem Arbeiten auf, und er beginnt unter der Leitung von Prof. Schiff die lange Reihe seiner Veröffentlichungen mit zwei Arbeiten: „Über die Erregung des Gehirns durch Anämie“[1]) und als Fortsetzung einer Arbeit seines Lehrers „Über chemische Erregung der Herznerven“[2]). Diese, wahrscheinlich noch ohne weitgehende Perspektiven gewählten Themen führen ihn zur Methodik des Kreislaufes, und als er im nächsten Jahre auf eine Auslandreise geht, leitet ihn sein Weg zuerst zu dem damals in höchster Blüte stehenden Laboratorium von Ludwig in Leipzig, wo gleichzeitig Kronecker, Heger u. a. arbeiteten. Im Ludwigschen Laboratorium wurden schon vorher Versuche über den Kreislauf in den Nieren gemacht. Es wurde die Volumänderung dieser untersucht, woraus sich später die Onkometrie entwickelte. Mosso, von seinen Anfangsarbeiten her schon für Kreislaufprobleme interessiert, übernahm diese Methodik und vervollkommnete sie. In dieser Arbeit aus Ludwigs Laboratorium „Von einigen neuen Eigenschaften der Gefäßwand“[3]) beobachtete er periodische Volumänderungen der Nieren, welche sich nur als Änderungen der Blutfülle, hervorgerufen durch langsame Kontraktionen der Gefäßmuskulatur, erklären ließen. Es lag nahe, diese neue Erscheinung auch an anderen Organen, besonders an ganzen Extremitäten, zu untersuchen, wofür Mosso hauptsächlich den Arm benutzte. So ließ sich direkt am lebenden Menschen die Blutverteilung untersuchen; es entstand der so berühmt gewordene Plethysmograph[4]). In einem mit Wasser gefüllten Glaszylinder befindet sich der Arm der Versuchsperson, und es werden nun einesteils die Volumschwankungen registriert, welche dem wechselnden Blutgehalt entsprechen, und andererseits kann auch der Puls auf exakte Weise ohne die störende Beeinflussung durch aufgebundene Registrierapparate aufgezeichnet werden. Damit begann die lange Reihe von Mossos Arbeiten über den Kreislauf, welche hauptsächlich in zwei größeren Werken niedergelegt sind: „Die Diagnostik des Pulses“ (1879) und „Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Gehirn“ (1881).

Es ist ungemein interessant, wie sich die Gedanken seines ganzen Lebens gerade auf diese Jahre zurückführen lassen. Er erzählte später, daß, als er zum erstenmal mit dem Plethysmographen an einem Freunde einen Versuch machte, Prof. Ludwig in das Zimmer trat. Sofort zeigte der Arm der Versuchsperson zur allgemeinen Überraschung eine bedeutende Volumahnahme, und Ludwig schrieb lächelnd unter die Kurve des Kymographions: „Der Löwe kommt.“ Aus diesem ersten Versuch gelangte Mosso auf die Idee,

[1]) L'irritazione del cervello per anemia. Lo Sperimentale 1872.

[2]) Sul' irritazione chimica dei nervi cardiaciei. Ebenda 1873.

[3]) Ber. der sächsisch. Akad., math.-phys. Klasse, 1874.

[4]) Sur une nouvelle méthode pour écrire les mouvements des vaisseaux sanguins chez l'homme. Compt. rend. 82, 552.

die Rolle psychischer Einflüsse auf vegetative Funktionen, besonders auf die Blutverteilung zu studieren und hierin gleichsam einen Index für die Erregungen zu gewinnen, die im Zentralnervensystem ablaufen. Es zeigte sich, daß geistige Arbeit, z. B. Rechnen, Lesen, deutliche Abnahme der Blutfülle des Armes ergibt, und zwar etwa proportional der Anstrengung, so z. B. bei einer schwereren Rechenaufgabe stärker, als bei einer leichten. Das war nur so zu erklären, daß bei der psychischen Arbeit ein größerer Blutreichtum in dem arbeitenden Organe, dem Gehirn, besteht. So kam Mosso darauf, die Zirkulation im Gehirn selbst genauer kennen zu lernen; indem er Personen mit defektem Schädeldach Mareysche Kapseln aufsetzte, registrierte er zum erstenmal die Hirnbewegungen und analysierte sie genauer. Hierbei kam ihm sehr zu statten, daß er während eines Aufenthaltes in Paris, bei Marey sich die Anwendung der graphischen Registrierung durch Luftübertragung angeeignet hatte. Er unterschied Pulsation, Undulation und respiratorische Schwankungen des Gehirnvolumens, zeigte, daß das Gehirn vasomotorische Nerven besitzt und daß die Veränderungen der Blutverteilung in peripheren Organen bei psychischen Funktionen tatsächlich auf Blutzuströmung zum Gehirn beruht. Man versteht recht gut die begeisterte Freude des jungen Mosso, der nun eine Methode gefunden zu haben glaubte, mit der man einen Blick in das Walten der Psyche werfen kann, als er z. B. eine plötzliche Volumänderung am Gehirn einer schlafenden Versuchsperson als „Traum" glaubte deuten zu dürfen. Dieser Gedanke führte ihn auch dazu, mittels Temperaturmessungen entscheiden zu wollen, wo und wann Erregungen im Gehirn stattfinden [1]). Doch blieben diese Versuche erfolglos, weil die äußerst kleinen Temperaturschwankungen, um die es sich hierbei handeln kann, nur gar zu sehr durch die Temperaturschwankungen, welche Änderungen der Blutverteilung bewirken, verdeckt werden.

Mossos nächstes Hauptwerk: „Über die Gesetze der Ermüdung" [2]) erschien 1890. Auch diese Arbeit läßt sich bis in seine Jugendjahre zurückverfolgen. Als er im Ludwigschen Laboratorium war, arbeitete dort Kronecker über die Ermüdung von Froschmuskeln. Auch die eigenen Kreislaufstudien hatten Mosso immer wieder den großen Einfluß gezeigt, welchen psychische Erscheinungen auf körperliche Funktionen haben, und das führte ihn zu der interessanten Fragestellung: Welchen Einfluß hat geistige Arbeit auf die körperliche Arbeitsfähigkeit? Mit seiner guten technischen Begabung konstruierte er den Ergographen. Ein Gewicht wird durch den Mittelfinger rhythmisch gehoben, gleichzeitig werden die Hubhöhen graphisch registriert. Hierbei zeigte es sich, daß Hubhöhe, Zahl der Hebungen und auch die Kurve der Abnahme der Hubhöhen in hohem Grade unter dem Einfluß verschiedenster Faktoren, besonders auch psychischer stehen. Mosso fand, daß geistige Arbeit auch die Leistungsfähigkeit der Muskeln erschöpft, daß aber andererseits der Wille selbst stark ermüdete Muskeln noch zur Kontraktion bringen kann, bis endlich auch der Wille erschöpft ist; aber selbst dann kann man den Muskel noch von seinem Nerven aus zur Kontraktion reizen. — Bei der Muskelarbeit entstehen Ermüdungsstoffe. Wenn man das Blut eines ermüdeten Tieres einem normalen injiziert, so zeigt auch letzteres alle Erscheinungen der Ermüdung. — Besonders bedeutungsvoll war es, daß es gelang, die periphere Ermüdung von der zentralen zu unterscheiden. Wenn ein Muskel sich durch den Willen nicht mehr, jedoch durch künstliche Reizung seines Nerven noch kontrahierte, so war damit bewiesen, daß das Zentrum und nicht der Muskel ermüdet war. In dieser Analyse konnte ein Schüler Mossos, Lombard, sogar soweit gehen, eine zentrale Periodik der Leistungsfähigkeit zwischen Willensorgan und motorischen Zentren zu registrieren. Allerdings sind die Schüler Mossos und besonders Psychiater und Psychologen, namentlich die Schule von Kraepelin, welche enthusiastisch diese Methode der Analyse von zentralen und peripheren Erscheinungen annahmen, weit über Mossos Intentionen hinausgegangen und haben dadurch auch viel Widerspruch heraufbeschworen. Sicherlich bleibt aber „die Ermüdung" Mossos originellste und einflußreichste Arbeit.

Schon 1877 hat Mosso in Zusammenhang mit seinen Kreislaufstudien Versuche über die Wirkung von komprimierter Luft im pneumatischen Kabinett veröffentlicht [1]), hielt diese aber selbst nur für Vorstudien. In ähnlichem Zusammenhang arbeitete er 1878 über Bauch- und Brustatmung [2]). Während er noch mit dem Ergographen beschäftigt war, bestieg er im Sommer 1885 mit seinem Diener den Monte Rosa, wobei einige interessante Beobachtungen gemacht wurden. So stellt er zum erstenmal den Begriff der „Luxusatmung" auf [3]). In der Ebene wird viel mehr Sauerstoff geatmet als nötig ist, so daß in der verdünnten Luft der großen Höhen mit demselben Atemvolumen immer noch genügend Sauerstoff geatmet wird. 1892 besuchte er das Vallotsche Montblanc-Laboratorium, und 1894 führte er eine aus zwölf Personen bestehende Expedition auf die in 4560 m Höhe gelegene Capanna Regina Margherita auf dem Monte Rosa, wo man sich zehn Tage lang aufhielt. Als Frucht dieser Expeditionen erschien 1897 das Buch „Der Mensch in den Hochalpen" [4]). Es war — trotzdem auch schon andere im Hochgebirge Untersuchungen angestellt hatten — die erste zusammenfassende und vielseitige Bearbeitung der Physiologie des Menschen in großen Höhen. Bei dem großen Interesse, das sowohl vom Publikum, als auch von den Ärzten dem Aufenthalt im Hochgebirge gewidmet wurde, hatte das Buch einen außerordentlichen Erfolg.

Unter vielen anderen Einzelheiten zeigte Mosso z. B., daß im Hochgebirge eine vermehrte Atmung stattfindet. Er bezeichnete diesen Zustand als Akapnie und führte ihn zurück auf den Mangel an Kohlensäure, welche er für den normalen Reiz der Atmung hält [5]). Ebenso erklärte er auch die Erscheinungen der Bergkrankheit durch Mangel an Kohlensäure, wobei er sich besonders auch noch in seinen späteren Arbeiten, die meist dieser Frage galten, in direkten Gegensatz zur Zuntzschen Schule stellte, welche die Bergkrankheit durch Mangel an Sauerstoff im Blut erklärt [6]). — Sehr ausführlich beschrieb Mosso auch das periodische Atmen, welches bis dahin als etwas durchaus Pathologisches galt. Er zeigte, daß es schon beim normalen, wachen Menschen andeutungsweise vorhanden ist und im Schlafe, besonders aber im Hochgebirge sehr auffallend wird. Er bringt Beweis auf Beweis, um zu zeigen, daß diese Periodizität unmöglich auf einer periodischen Änderung der Reize, sondern der Reizbarkeit beruht. — In verschiedenen Arbeiten [7]) beschäftigte er sich mit der Lokalisation der Atemcentra und sucht zu beweisen, daß dieselben in hohem Grade unabhängig voneinander sind, was besonders dadurch gezeigt wird, daß es verschiedene Rhythmen des

[1]) Die Temperatur des Gehirns. Leipzig 1894, Veit.

[2]) Arch. f. Physiol. 1890, 89 und „Die Ermüdung", Leipzig 1892.

[1]) „Sull' azione fisiologica dell' aria compressa." Lo Sperimentale 1877.

[2]) „Über die gegenseitigen Beziehungen der Bauch- und Brustatmung." Arch. f. Physiol. 1878.

[3]) „Periodische Atmung und Luxusatmung." Arch. f. Anat. u. Physiol., Suppl. 37, S. 116.

[4]) Arch. ital. d. biol. XXX, 329. Deutsche Ausgabe: Leipzig 1897.

[5]) Siehe hierüber auch: L'acapnie produite par les injections de soude dans le sang. Arch. ital. d. biol. 42, 186.

[6]) Siehe auch: Le mal de montagne etc. Ebenda.

[7]) Z. B.: „Action des centres spinaux sur la tonicité de muscles respirateurs." Arch. ital. d. biol. 41, 111.

Zwerchfell-, Kopf- und Brustatmens gibt und die Atmung dieser Teile auch einzeln sistieren kann.

Bis in seine letzten Jahre dehnte sich Mossos große Produktivität auf diesem Gebiete aus, besonders seit sein Lieblingsgedanke: ein modernes Laboratorium in 3000 m Höhe am Monte Rosa zum Studium von Höhenklimawirkungen, dank seiner rastlosen Agitation in Erfüllung gegangen war. Man kann sich sein Glück denken und wird sich darüber freuen, wenn man liest, unter welchen Umständen er seine ersten Versuche ebendort, auf der St. Theodul-Spitze, ausführte. Auf einem Felsstück liegend, mit warmen Decken gegen die Kälte geschützt, liest er die Gasuhr ab. In seiner Arbeit von 1886 steht: „Die Untersuchungen habe ich unterbrechen müssen, da die spärlichen Privatmittel, über die ich zu meinen Studien außerhalb des Laboratoriums verfüge, nicht hinreichten." — 22 Jahre später, am 27. August 1907, wurde das Laboratorium eröffnet und erhielt auf Vorschlag des Heidelberger Physiologenkongresses den Namen: „Laboratorio scientifico Angelo Mosso." Es ist ein großes, zwei Stock hohes Gebäude, welches zum Teil aus italienischen Privat- und Staatsmitteln, zum Teil aus internationalen Gaben errichtet wurde. Es enthält 15 Arbeitsplätze, von denen Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich, Schweiz, Amerika je zwei besetzt haben. Es hat eine physiologische, botanische, bakteriologisch-zoologische, meteorologische und erdphysikalische Abteilung. Von den verschiedenen Forschern, denen es schon bisher als Arbeitsstätte gedient hat, soll nur z. B. die Expedition von Zuntz und von Durig erwähnt werden. In physiologischer Hinsicht sind es teils Fragen theoretischer Natur über die Wirkung der veränderten physikalischen Faktoren in diesen Höhen auf Stoffwechsel, Atmung, Kreislauf, andererseits sehr wichtige, praktische Fragen über die Wirkung des Höhenklimas auf Krankheiten als Erholungsstätte usw., die hier ihrer Förderung harren. — Vom botanisch-zoologischen Standpunkt aus sind es die Anpassung von Fauna und Flora an das Höhenklima, von meteorologisch-erdphysikalischer Seite z. B. die elektrischen Erscheinungen und die Radioaktivität im Hochgebirge u. a., die hier studiert werden können. Mosso gab selbst noch einige Bände der hier und auf der Capanna gemachten Arbeiten heraus[1]).

Um diese Hauptwerke Mossos gruppiert sich noch eine Reihe kleinerer Arbeiten. Bereits 1874 hat er in Schiffs Laboratorium eine schöne Arbeit: „Über die Bewegung der Speiseröhre"[2]) veröffentlicht, in welcher er zeigen konnte, daß die Peristaltik des Ösophagus neurogenen, nicht myogenen Ursprunges ist. Wir sehen ihn dann noch öfters in Pausen zwischen größeren Fragen auf die Physiologie der glatten Muskeln zurückgreifen. So untersuchte er mit Pellacani die Bewegungen der Blase[3]), wobei er besonders den Eigenrhythmus derselben genauer beschrieb und auch auf den Einfluß psychischer Reize auf die Bewegung achtete. In seinen letzten Jahren (1906) greift er noch einmal auf diese Jugendarbeiten zurück und studiert den Rhythmus des M. retractor penis[4]), wobei ihn wieder besonders die starke Wirkung psychischer Reize interessiert.

Auch sonst sehen wir ihn von Zeit zu Zeit sich in verschiedenen Gebieten Themata holen. In seinen Reisejahren arbeitete er optisch: „Über den Wettstreit der Sehfelder"[5]) und „Über die Bewegung der Iris"[6]).

Bevor er Professor für Physiologie wurde, war er von 1876 bis 1878 Professor für Pharmakologie an der Universität Turin. Wahrscheinlich durch diesen mehr äußerlichen Grund wurde er auf toxikologische Fragen aufmerksam. So entstand die Arbeit über Ptomaine[1]) (mit Guareschi), deren Wirkung er als curarähnlich beschrieb, was sich freilich, da wir inzwischen eine ganz andere Analyse der Curarewirkung haben, als falsch erwies. In derselben Richtung liegt eine Arbeit „Über die Wirkung des Brechweinsteins"[2]). Am wertvollsten unter diesen Arbeiten ist die Entdeckung der starken Giftigkeit des Muränenblutes (Aal usw.[3]). — In dem Zeitraum zwischen den plethysmographischen und ergographischen Arbeiten erscheinen auch zwei im wesentlichen histologische Arbeiten[4])[5]).

In einer Reihe von populären Schriften ist Mosso teils für erzieherische Pläne ins Feld getreten[6])[7]), teils hat er die Ergebnisse seiner und anderer zeitgenössischer Forscher in allgemeinverständlicher Weise veröffentlicht. Hierbei hat er einen glänzenden Stil und einen Reichtum von oft an das Phantastische grenzenden Gedanken gezeigt, wie besonders in dem schön geschriebenen und merkwürdigerweise dem exakten Ludwig gewidmeten Werk: Die Furcht[8]).

In den letzten Jahren wurde er plötzlich Archäologe und beschäftigte seine rastlose Arbeitskraft bei den Ausgrabungen von Festo und Cuosso. Vielleicht war es weise Selbsterkenntnis des durch die Jahre und eine zehrende Krankheit geschwächten Körpers, die ihn abseits von seinem Fachgebiete Arbeit suchen ließ. Auch hierbei entstanden noch verschiedene Abhandlungen[9])[10]).

Versuchen wir in einem kurzen Schema dieses Menschenleben zusammenzufassen. Mit etwa 24 Jahren beginnt sein produktives Leben und erstreckt sich über drei Jahrzehnte. Vom 24. bis 34. Jahre beschäftigen ihn hauptsächlich Kreislaufprobleme, vom 34. bis 44. der Ergograph, vom 44. bis 54. das Höhenklima, und die Arbeit der letzten zehn Jahre gilt der mehr praktischen Idee des Monte Rosa-Laboratoriums. Dabei fallen uns die Jahre vom 28. bis 31. Jahre, als der Krater seines Lebens, aus welchem sich seine Ideen über das ganze Leben ergossen, besonders auf.

Der Unterzeichnete hat Mosso nie gesehen und baut sich das Bild des Menschen allein aus dessen Werken auf. In diesen zeigt er sich mit südländisch sprühender Phantasie begabt, warm von Natur und schnell begeistert, oft wohl auch extrem in seinen Gefühlen, dabei aber ein energischer Arbeiter, der zielbewußt und logisch ganze Gebiete umfassend schafft, in dessen Händen die behandelten Fragen oft zu rieseuhaftem Material anwachsen. Er verstand es durch originelle Fragestellungen und zähes Durchdenken einzelner Fragen seinen Arbeiten etwas umfassend Großzügiges zu gehen, wenn auch seine Ideen selbst oft nicht groß zu nennen waren.

Er war ein guter Arbeiter und ein Mann, der sich durch die Schönheit seiner Gedanken Schüler erwarb: ein echter Romantiker im Sinne Ostwalds. F. Verzár.

[1]) Trav. lab. scientif. du Mont Rosa I, 1903; II, 1907.
[2]) Moleschotts Untersuchungen 1874.
[3]) Sulle funzioni della vescica. Acc. dei Lincei 1881—1882.
[4]) „Contribution à la physiologie des muscles lisses." Arch. ital. biol. **45**, 301.
[5]) Schön u. Mosso, Arch. f. Ophthalm. XX, 2, 269.
[6]) Sui movimenti idraulici dell' iride etc. Torino 1875.

[1]) Les ptomaïnes etc. Arch. de biol. ital. **2**, 367, 1882.
[2]) Lo Sperimentale 1875, 617.
[3]) Arch. f. exp. Path. XXV, 111, 1888.
[4]) De la transformation de globules rouges etc. Arch. biol. al. VIII, 1887.
[5]) Anwendung von Methylgrün zur Erkennung der chemischen Reaktion und des Todes der Zellen. Virch. Arch. **113**, 397.
[6]) L'educazione fisica della donna 1892.
[7]) L'educazione fisica della gioventu 1893 etc.
[8]) Übersetzt von Finger. Leipzig 1889, Hirzel.
[9]) Escursioni nel Mediterraneo e gli scavi di Creta 1907.
[10]) Le origini della civilta mediterranea 1909.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 19. Januar. Prof. Dr. Felix M. Exner in Innsbruck überseudet eine Abhandlung: „Über den Wärmeaustausch zwischen der Erdoberfläche und der

darüber fließenden Luft." — Dr. Rudolph Kowarzik in Prag übersendet eine Abhandlung: „Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens." — Herr Paul Kohn in Hamburg übersendet eine Abhandlung: „$a^m + b^m + c^m$." — Prof. Rud. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten: 1. „Über die Umlagerung des Chinidins (Conchinins) durch Schwefelsäure" von Dr. Michael Pfannl; 2. „Über die Umlagerung des Chinidins (Conchinins) und Cinchonidins durch Schwefelsäure" von Dr. Fritz Paneth. — Hofrat A. Lieben überreicht eine Abhandlung von Dr. J. Lindner in Czernowitz: „Studien zur Pinakolinumlagerung I." — Hofrat Franz Exner legt vor: „Ladungshestimmungen an Nebelteilchen. Beiträge zur Frage des elektrischen Elementarquantums" von Dr. Karl Przibram. — Prof. H. Molisch überreicht eine Arbeit: „Über den Einfluß des Tabakrauchs auf die Pflanze." — Prof. W. Trabert überreicht eine Abhandlung: „Eine mögliche Ursache der Vertiefung der Meere." — F. Berwerth überreicht eine Abhandlung von F. Berwerth und G. Tammann: „Über die natürliche und künstliche Brandzone der Meteoreisen und das Verhalten der Neumannschen Linien im erhitzten Kamacit." — Mitgeteilt wird der Wortlaut des vorläufigen Berichtes über die Untersuchungen des Erdschwereverlaufes im Gebiete der Hohen Tauern von Hauptmann L. Andres, und des vorläufigen Berichtes von Privatdozent Dr. O. Porsch über seine Untersuchungen, betreffend den Bestäubungs- und Befruchtungsvorgang von Ephedra campylopoda.

Vermischtes.

Herr Strutt hat bekanntlich in einer Reihe von Arbeiten (vgl. Rdsch. XXV, 142, 236) aus dem Heliumgehalt verschiedener Mineralien im Verhältnis zu ihrem Gehalt an radioaktiven Substanzen das Alter der Gesteine bestimmt und dadurch eine untere Grenze für das geologische Alter der Erde festlegen können. Dabei war den Berechnungen für das Alter der Gesteine die von Rutherford theoretisch und experimentell bestimmte Heliummenge, die 1 g Radium in einem Jahre erzeugt, zugrunde gelegt worden. Der Verf. hat nun eine direkte Bestimmung der Heliumerzeugung für zwei Mineralien, nämlich Thorianit und Pechblende, durchgeführt.

Die Schwierigkeiten, die sich hier hieten, bestehen einerseits in der absolut geringen Menge Helium, die in den den Versuchen zugänglichen Mineralien in nicht allzu großen Zeiträumen entsteht, und andererseits darin, daß das ursprünglich vorhandene Helium etwa 500 Millionen mal so viel beträgt als das sich bildende. Daher muß das vorhandene Helium so vollkommen entfernt werden, daß weniger als $5 \cdot 10^{-9}$ des ursprünglichen Betrages zurückbleibt. Um das zu erreichen, muß das zu prüfende Mineral vollständig in Lösung gebracht werden, aus der Lösung kann dann das Helium durch Auskochen quantitativ entfernt werden. Daß die Bildung von Helium durch das Auflösen des Minerals nicht beeinflußt wird, ist durch die Unabhängigkeit der radioaktiven Prozesse vom jeweiligen physikalischen Zustande sichergestellt.

Auf diese Weise wurden zwei Proben von Thorianit und eine Probe Pechblende behandelt. Die eine Probe Thorianit, die sehr reich an Uran ist, wurde in drei Lösungen, jede 680 g enthaltend, untersucht. Sie ergaben eine durchschnittliche Heliumproduktion von $7{,}54 \cdot 10^{-5}$ cm³ pro Jahr und daher $3{,}7 \cdot 10^{-8}$ cm³ pro Jahr und Gramm Thorianit. Da 1 g Thorianit ursprünglich 9,3 cm³ Helium enthielt, berechnet sich das Alter des Gesteins zu 250 Millionen Jahren. Die zweite uranarme Probe Thorianit ergab ein Mindestalter von 280 Millionen Jahren, die Joachimsthaler Pechblende ein solches von 316 Millionen Jahren. Diese rein experimentell gefundenen Werte stimmen mit den früher aus Rutherfords Daten berechneten sehr gut überein. (Proceedings of the Royal Society 1910, ser. A, vol. 84, p. 379—388.) Meitner.

Personalien.

Die Universität Oxford hat den Professor der Geologie in Sydney Edgeworth David, der als Teilnehmer der britischen antarktischen Expedition unter Shackleton die Lage des magnetischen Südpols festgestellt hat (vgl. Rdsch. XXIV, 195), zum Ehrendoktor der Naturwissenschaften ernannt.

Ernannt: Prof. Dr. Einstein in Zürich zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der deutschen Universität in Prag; — Prof. Dr. Guido Goldschmiedt zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Wien; — der Privatdozent für physikalische Chemie an der Universität Upsala Dr. Carl Benedicks zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Stockholm; — der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Kiel Dr. Otto Krümmel in gleicher Stellung an der Universität Marburg; — der Privatdozent der Botanik an der Universität Königsberg Dr. Johannes Abromeit zum Professor.

Habilitiert: Dr. O. Stark für Chemie an der Universität Kiel; — Dr. Alhrecht Hase für Zoologie an der Universität Jena; — Dr. Ebert für Astronomie an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Geologie am Polytechnikum und der Universität Zürich und Direktor der geologischen Sammlungen Dr. Albert Heim; — der Professor der Botanik an der Universität und der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Dr. Kny; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Breslau Dr. Jakob Rosanes.

Gestorben: am 21. Februar der außerordentliche Professor für Astronomie an der Universität Leipzig Dr. Bruno Peter, 58 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Der in der vorigen Nummer der Rundschau erwähnte Stern 12. Größe mit der großen jährlichen Eigenbewegung von 1.75″ müßte nach der Regel, daß die Parallaxe der rasch laufenden Sterne durchschnittlich 1/15 der Eigenbewegung beträgt, ungefähr in der mittleren Entfernung der Sterne 1. Größe sich befinden, im Vergleich zu denen er dann 20000 mal lichtschwächer wäre. Wollte man dagegen die Helligkeit als ungefähres Maß der Entfernung ansehen, so erhielte man für seine wahre Geschwindigkeit einen Betrag von Tausenden von Kilometern, der ganz unwahrscheinlich ist. Es handelt sich hier also um einen tatsächlich nur kleinen Stern von ähnlicher Größenordnung wie folgende rasch bewegte Sterne von bekannter Parallaxe:

Stern		Gr.	*E.B.*	Par.
Cordoba Zonen	$5^h\,243$	8.5	8.71″	0.31″
Lalande	21 185	7.5	7.26	0.48
Lacaille	9 352	7.5	6.88	0.28
Groombridge	34	7.9	2.86	0.29
Arg.-Oeltz.	18 609	8.0	2.28	0.35

Diese Sterne sind nach der *E.B.* und Par. etwa zwei- bis viermal näher und demgemäß um mehrere Größenklassen heller als der Stern 12. Größe bei 17 Lyrae.

Für ein Sternchen 10.4. Größe im Widder, auf dessen rasche Ortsänderungen Herr Puiseux in Paris beim Vergleichen photographischer Aufnahmen aufmerksam geworden ist, hat Herr S. W. Burnham durch Messungen die Eigenbewegung zu 0.678″ pro Jahr festgestellt.

Dicht neben dem interessanten Planetoiden (334) Chicago, über dessen große Bahnstörungen durch Jupiter um 1894 in Rdsch. IX, 1894, 119 berichtet wurde, hat Herr J. Helffrich in Heidelberg am 30. Jan. den gleichfalls sehr merkwürdigen, 1902 entdeckten Planeten (499) Venusia wiedergefunden. Die Umlaufszeit beträgt wie bei Chicago 7¾ Jahre. Venusia kann, wie in Rdsch. XX, 1905, 43—44 erläutert wurde, sich unter Umständen als scheinbaren Jupitermond darstellen.

Am 6. März wird der Stern A^1 Tauri (4.6. Größe) für Berlin vom Mond bedeckt von $12^h\,54^m$ bis $13^h\,39^m$ (M.E.Z.). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 9. März 1911. Nr. 10.

W. Ramsay: Orogenesis und Klima. (Öfersigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar 1910. 52, Afd. A. 48 S.)

Daß in den vergangenen Perioden der Erdgeschichte wesentliche Klimaänderungen eingetreten sind, wird allgemein angenommen. Zweifel herrschen nur über die Klimazustände im einzelnen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 599, 611), sowie besonders über die Ursachen dieser Klimaschwankungen (Rdsch. 1910, XXV, 264). Einen recht beachtenswerten Beitrag zur Klärung der letzteren Frage bringt Herr Ramsay in seiner vorliegenden Arbeit, deren Grundgedanke ja nicht völlig neu ist, aber in der doch die Tatsachen, die für die besprochene Hypothese sprechen, recht eingehend aufgeführt und treffend ausgedeutet werden.

Herr Ramsay geht aus von dem periodischen Wechseln der Reliefverhältnisse im Laufe der Erdgeschichte. Gebirgsbildung, Vulkanismus und andere geologische Vorgänge haben sich rhythmisch wiederholt, so daß sich verschiedene Zyklen unterscheiden lassen. Der erste umfaßt das Kambrium und Silur, der zweite Devon und Karbon, der dritte die Zeit vom Perm bis zum Tertiär, der vierte hat erst nach diesem begonnen. Der erste Teil jedes Zyklus umfaßt eine lange Entwickelungsphase, während deren der Faltungsprozeß ganz zurücktritt, während im zweiten Teile die Gebirgsbildung einsetzt, nämlich an Ende des ersten Zyklus die kaledonische, beim zweiten die herzynische, beim dritten die alpine. Während der ersten Phase wurden die Kontinente niedriger und die Meere seichter, teils durch Abtragung und Ausfüllung, teils auch durch Krustenbewegungen. Mußte doch durch die Erhebung der Gebirge der Gleichgewichtszustand der Erdkruste (Isostasie) gestört werden, was Ausgleichsbewegungen zur Folge haben mußte. Derartige Bewegungen lassen sich tatsächlich in den Schichtenserien nachweisen, so wenn Schichten, die Tausende von Metern mächtig sind, von unten bis oben den gleichen Charakter von Absätzen des seichten Meeres zeigen.

Es ergeben sich hieraus wichtige Schlüsse auf die Geschichte des Erdreliefs. Es hat nicht während aller Zeiten wie heutzutage hohe, von Tälern tief durchfurchte Berg- und Hochländer neben Tiefländern, sowie tiefe Ozeane mit abyssischen Gräben gegeben, indem neue Gebirge stetig entstanden wären als Ersatz für die älteren, die der Zerstörung anheimgefallen waren, und neue Meerestiefen sich gebildet hätten. Es waren vielmehr wohl in einigen Perioden die Reliefverhältnisse mit den gegenwärtigen vergleichbar; aber in anderen zeigten die Festländer in ihrer ganzen Ausdehnung das Aussehen von Rumpfebenen (Peneplains), und der Meeresraum war viel seichter als jetzt. Während dieser letzteren Perioden, die in den späteren Teilen langer Ruhephasen des einzelnen Zyklus eintrafen, hat sich die Erdoberfläche am nächsten der theoretischen Erdgestalt angeschmiegt, aber während und besonders am Ende der Gebirgsbildungsphasen ist sie am meisten deformiert gewesen, und sowohl die absoluten wie die mittleren Höhen der Berge und Tiefen der Meere haben damals ihre größten Werte erreicht. Solche Maxima der Niveauunterschiede haben geherrscht vor dem Kambrium, am Ende des Silur, an der Wende von Karbon und Perm und schließlich am Ende des Tertiär. Daß wir seitdem wieder der Ausbildung von Rumpfebenen zustreben, schließt Herr Ramsay u. a. aus der Senkung des Kontinentalschelfes, dessen Grenze zumeist ziemlich tief untergetaucht ist, was für eine allgemeine Senkung der Kontinentalmassen spricht.

Wenden wir uns nunmehr den Klimaschwankungen zu, so ist die Tatsache bemerkenswert, daß auch hier ein zyklischer Verlauf sich erkennen läßt. Es wechselten Zeiten milden Klimas mit solchen, aus denen Spuren von Eiswirkung uns überkommen sind. Von letzteren gibt Herr Ramsay eine ziemlich vollständige Übersicht, wenn auch einige Einzelheiten doch vielleicht noch zweifelhaft sind. Als miotherm, d. h. ein kälteres Klima anfweisend, können wir betrachten die Zeit am Beginne des Kambrium, wahrscheinlich das Frühdevon, die Zeit an der Wende von Karbon und Perm, das Quartär und die Gegenwart. Die anderen Zeiten waren pliotherm, d. h. sie besaßen ein mildes gleichmäßigeres Klima, und wir kennen aus ihnen nicht einmal in hohen Breiten glaziale Ablagerungen.

Herr Ramsay weist mit Recht darauf hin, daß diese Unterschiede keinesfalls durch Polschwankungen sich erklären lassen, da wir dann doch für die pliothermen Perioden gerade in jetzt niederen Breiten glaziale Spuren zu finden erwarten müßten. Alles weist vielmehr darauf hin, daß in ihnen überhaupt keine größeren Eis- und Schneemassen auf der Erde vorkommen, auch nicht im Gebirge. Denn durch das mildere Klima mußte sich die Schneegrenze in die Höhe schieben, und da in den gleichen Perioden die Gebirge stark erniedrigt oder gar abgetragen waren, so konnten keine größeren Gebiete über die Schneegrenze emporragen.

Die oben gegebene Übersicht zeigt nun, daß die kältesten Perioden mit den Zeiten zusammenfallen, in

denen die Landmassen ihre größten Höhen erreichten, während die wärmsten Perioden den Zeiten der stärksten Nivellierung entsprechen. Man kann ferner ein allmähliches Sinken der Temperatur gleichzeitig mit dem Unebenwerden des Reliefs während der Tertiärzeit wahrnehmen. Wahrscheinlich fand etwas Ähnliches in der Karbonzeit und in älteren miotherm werdenden Zeiten statt. Mit der allgemeinen quartären Transgression und dem Niedrigwerden der Höhenverhältnisse haben sich die Klimaverhältnisse zu verbessern angefangen, wofür ja u. a. auch verschiedene biographische Tatsachen zu sprechen scheinen.

Dieser Parallelismus im Verlaufe der Gebirgsbildung und den Änderungen des Klimas ist so auffällig, daß dem ein innerer Zusammenhang zugrunde liegen muß, worauf auch Ref. schon wiederholt hingewiesen hat. Es ist hiernach nicht wahrscheinlich, daß den Eiszeiten irgend welche astronomische Tatsachen oder Änderungen in der Energie der Sonnenstrahlung zugrunde liegen. Auch die Arrhenius-Frechsche Kohlensäurehypothese scheint trotz ihrer einladenden Vorzüge mit dem Gange der geologischen Geschichte nicht ganz vereinbar zu sein.

Herr Ramsay entwickelt nunmehr seine Hypothese, daß die Zustände in den Gebirgsbildungsperioden für die Wärmehaushaltung der ganzen Erde weniger günstig seien als eine mehr nivellierte Gestaltung der Erdoberfläche. Dem widerspricht scheinbar die Tatsache, daß gegenwärtig die unebenere Nordhalbkugel wärmer ist als der Süden. Herr Ramsay betont aber mit Recht, daß durch Strömungen, besonders durch die südatlantische Äquatorialströmung große Mengen warmen Wassers, und damit Wärme dem Süden entzogen und dem Norden zugeführt werden, während dafür kaltes Tiefenwasser über den Äquator nach Süden strömt.

Durch die Einebnung der Gebirge fallen, selbst wenn der allgemeine Wärmezustand der Erde sich nicht änderte, weite Gebiete unter das Niveau der Schneegrenze, die jetzt darüber emporragen. Mit dem Verschwinden dieser ausgedehnten Eis- und Schneedecken fällt aber ein Element fort, das auf seine Umgebung stark abkühlend wirkt, so durch die beim Schmelzen verbrauchte große Wärmemenge, ganz besonders aber durch die starke Reflexion der auffallenden Sonnenstrahlen, die auch für die Erwärmung der Luft eine weit geringfügigere Rolle spielen als die vom Erdboden reflektierten dunkeln Wärmestrahlen. Erleiden so zunächst die unmittelbar überlagernden Luftschichten durch Eis und Schnee eine beträchtliche Abkühlung, wie sie in den Gegenden jenseits der Schneegrenze besonders im Frühjahre sich bemerkbar macht, so greift diese Abkühlung auch auf die Nachbargebiete über. Die kalte, schwere Luft fließt nach allen Seiten ab, auch das Schmelzwasser wirkt abkühlend auf die niederen Regionen und in letzter Linie auch auf das Meer, auf letzteres besonders durch die schmelzenden Eisberge. Es ist ganz klar, daß durch diese Wirkungen die Schneegrenze weiter herabgedrückt wird, so daß in der Existenz großer Eis- und Schneefelder die Vorbedingungen für ihr weiteres Wachstum gegeben sind. Es wird ja sogar von vielen Geologen angenommen, daß Inlandeismassen wie die grönländischen und antarktischen, sich beim gegenwärtigen Wärmezustande der Erde gar nicht neu bilden könnten, durch ihr Vorhandensein aber schaffen sie sich erst selbst die Bedingungen ihrer dauernden Existenz. Diese zunächst mehr lokalen Wirkungen der hochgelegenen Schneegebiete werden durch die Meeresströmungen der ganzen Erde mitgeteilt.

Herr Ramsay glaubt nun nachweisen oder wenigstens wahrscheinlich machen zu können, daß die klimatische Schneegrenze nirgends auf der Erde bis zum Meeresspiegel herabreiche, sondern beträchtlich höher liege, selbst im antarktischen Gebiete. Die Ausnahmen sind nur scheinbare, verursacht durch die oben angeführte indirekte weitere Herabdrückung der Schneegrenze durch große Eis- und Schneemassen. Freilich läßt sich diese Annahme noch nicht streng beweisen, doch steht Verf., wie schon erwähnt, mit ihr durchaus nicht allein. Ist sie aber richtig, dann mußte in den Zeiten der Nivellierung jede Gelegenheit zur Bildung großer Schneemassen fehlen, und damit waren ohne weiteres die Bedingungen für ein pliothermes Klima gegeben. Der Wegfall der starken polaren Abkühlung mußte auch die erkältende Wirkung des aufsteigenden Tiefenwassers verschwinden lassen, und damit die hierdurch bedingten Klimaunterschiede und Luftströmungen.

Die Erniedrigung der Erdoberfläche unter die Schneegrenze muß aber auch dadurch günstig wirken, daß dann die Atmosphäre sich über die ganze Erdoberfläche mit ihrer vollen Mächtigkeit ausbreitet, und dadurch infolge ihres Verhaltens gegenüber den dunkeln Wärmestrahlen einen größeren Teil der Sonnenwärme zurückhält. Sehr wesentlich wird darauf einwirken, daß bei einem gleichmäßigeren Relief die vertikale Luftbewegung viel geringer werden muß, man denke z. B. an die Berg- und Talwinde, und daß dadurch die Wärmekonzentration weiter gefördert wird. Auch horizontale Luftströmungen können dann nicht durch Gebirge zum Aufsteigen gezwungen werden, es würde also in viel geringerem Grade als heute eine Mischung der einzelnen atmosphärischen Schichten und damit eine Abkühlung der unteren eintreten.

Mit dem Wegfalle der Gebirge müssen aber auch in vielen Gebieten, so besonders in der Passatzone, die Niederschläge ganz wegfallen, infolgedessen werden die Wüsten an Ausdehnung gewinnen. Auch diese Verringerung der Niederschläge muß erwärmend wirken, denn jetzt wird durch deren Verdunstung viel Wärme an der Erdoberfläche gebunden, während die bei der Kondensation in der Höhe freiwerdende Wärme teilweise durch Ausstrahlung der Erde verloren geht. Alle diese Momente müßten die Wärme der Atmosphäre erhöhen, damit aber auch deren Gehalt an Wasserdampf, der nun seinerseits wieder zu einer weiteren Temperaturerhöhung führen würde, in ähnlicher Weise, wie dies Arrhenius für die Kohlensäure ausgeführt hat. (Rdsch. 1909, XXIV, 615.)

Die Annahme des Herrn Ramsay würde also die pliothermen Klimaverhältnisse recht gut erklären. Die

Eiszeiten wurden nach ihr durch eine etwas größere Erhebung der Kontinente verursacht, die durch Summation der Wirkungen ein beträchtliches Anwachsen von Gletschern und Inlandeis veranlassen mußte, wobei auch dadurch bedingte Versetzungen von Meeresströmungen mitgewirkt haben mögen. Die Zwischeneiszeiten wurden nach ihm durch Niveauschwankungen infolge der fortschreitenden Gebirgsbildung verursacht. Die Vereisungen selbst mögen dadurch mitgewirkt haben, daß sie durch ihre Massen die Kontinente niederdrückten.

Zweifellos haben auf die Klimaentwickelung der Erde die verschiedensten Faktoren Einfluß gehabt, Veränderungen in der Exzentrizität der Erdbahn, in der Neigung der Erdachse, in der Leuchtkraft der Sonne, im Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. Aber die Hauptursache des Wechsels von miothermen und pliothermen Zeiten, sowie des Parallelismus zwischen Orogenesis und Klima liegt in den Niveauverschiebungen und Umgestaltungen des Reliefs.

Da wir annehmen, daß im allgemeinen die Leuchtkraft der Sonne früher stärker war, so müssen die pliothermen Zeiten der älteren Zyklen wärmer gewesen sein und miotherme allmählich immer leichter eintreten können. „Wenn schließlich die Schneegrenzen, zuerst in der Nähe der Pole, auch bei vollständiger Einebnung der Erdoberfläche, das Meeresniveau erreichen, ist der miotherme Zustand beständig geworden, und die Erde wird allmählich immer mehr vereisen".

Th. Arldt.

A. Tröndle: Der Einfluß des Lichtes auf die Permeabilität der Plasmahaut. (Botanische Jahrbücher 1910, Bd. 48, S. 171—279).

Insbesondere durch Pfeffers Arbeiten ist nachgewiesen worden, daß die Plasmahaut ihre Durchlässigkeit regulativ zu ändern vermag, so daß sie für einen bestimmten Stoff zu gewissen Zeiten leichter, zu anderen schwerer oder auch gar nicht permeabel ist. Eine Änderung der Permeabilität der Plasmahaut kann stattfinden unter dem Einflusse gewisser Salze (Fluri), durch Temperaturänderung (Krabbe, Ryssel-herghe) und durch die Einwirkung des Lichtes. Lepeschkin fand, daß die Durchlässigkeit im Hellen größer war als im Dunkeln. Gleichzeitig stellte Herr Tröndle den Einfluß des Lichtes auf die Durchlässigkeit der Plasmahaut fest und berichtete darüber in einer vorläufigen Mitteilung. Er hat nun diese Untersuchungen fortgeführt und teilt im ersten Teile der vorliegenden Abhandlung seine Laboratoriumsversuche, im zweiten Beobachtungen mit, die im Freien gemacht wurden.

Bei Versuchen über die Durchgangsfähigkeit des Kochsalzes und des Rohrzuckers durch die Plasmahaut der Palisadenzellen und der Schwammparenchymzellen von Laubblättern hatte Verf. ermittelt, daß das Kochsalz verhältnismäßig gut, der Rohrzucker aber nur in ganz geringem Maße durchgelassen wurde. Dies zeigte sich daran, daß in Zellen, die durch Einlegen in Kochsalzlösung zunächst stark plasmolysiert worden waren, die Plasmolyse nach einiger Zeit zurückging, während die durch Rohrzuckerlösung hervorgerufene Plasmolyse erhalten blieb. Dieses Verhalten benutzt Verf., um den Einfluß der Belichtung auf die Permeabilität für Kochsalz festzustellen. Dabei ging er von folgender Überlegung aus.

Der osmotische Druck in den Zellen sei P, der osmotische Druck einer Kochsalzlösung, in der eben Plasmolyse eintritt, sei P'. Diese Lösung hält dem Zelldruck P das Gleichgewicht, übt also nur den Druck P aus und hat einen Druckverlust $P, — P$ erlitten. Dieser Druckverlust kann als Maß der Permeabilität dienen. Da aber der Druck der Zellen P nicht konstant ist, so muß zu Vergleichszwecken statt des absoluten Druckverlustes der relative benutzt werden, der dadurch ausgedrückt wird, daß man angibt, der wievielte Teil ihres theoretischen Druckes die Kochsalzlösung verloren hat. Zur Bestimmung dieses Druckverlustkoeffizienten oder (da die Permeabilität nach dem Druckverlust bemessen wird) Permeabilitätskoeffizienten μ leitet Verf. die Formel ab:

$$\mu = 1 - \frac{i'}{i}$$

worin i der theoretische Dissoziationsfaktor des Kochsalzes und i' der aus den plasmolytischen Grenzkonzentrationen von Rohrzucker und Kochsalz für letzteres ermittelte Dissoziationsfaktor ist. i wurde $= 1{,}70$ gesetzt. Als plasmolytische Grenzkonzentration wurde die genommen, bei der in den meisten Zellen der benutzten Schnitte eine leichte Plasmolyse eintrat, während in der nächstunteren Konzentration die Zellen nicht, in der nächsthöheren aber deutlich stärker plasmolysiert waren.

Zur Prüfung der Abhängigkeit der Permeabilität vom Licht wurden Versuche mit abgeschnittenen Buchshaumzweigen und mit Lindenblättern (Tilia cordata) ausgeführt. Als Lichtquelle diente bei den im Dunkelzimmer angestellten Versuchen eine elektrische Lampe von 32 Kerzen mit mattgeschliffener Birne. Der in einem Erlenmeyerkolben befestigte Zweig wurde in der gewünschten Entfernung von der Lichtquelle aufgestellt; dann wurde sofort die eine Hälfte eines Blattes abgeschnitten und ihre Permeabilität bestimmt. Nach Ablauf der Belichtung wurde die zweite Hälfte in gleicher Weise geprüft. Der Einfluß der Temperatur auf die Permeabilität wurde so weit ausgeschlossen, daß die Versuche praktisch dadurch nicht gestört wurden. Außerdem stellte Verf. Beobachtungen über die Änderung der Permeabilität unter den natürlichen Vegetationsbedingungen an.

An die Spitze der Ergebnisse stellt Verf. den Satz, daß die Änderung der Permeabilität unter dem Einflusse des Lichtes kein einfacher photochemischer Prozeß, sondern nur Reizreaktion sei. Sie kann nur stattfinden, wenn das lebende Protoplasma eingreift; in narkotisiertem Zustand tritt keine Permeabilitätsänderung ein.

Nach längerer (24stündiger) Belichtung erfolgt in den hohen Intensitäten Permeabilitätsabnahme, in den mittleren Zunahme und in den tieferen wieder

Abnahme. Nach Verdnnkelnng nimmt die Permeabilität ebenfalls ab. Anch bei den hohen Intensitäten erhält man Permeabilitätszunahme, wenn man die Belichtungszeit entsprechend knrz wählt.

Anf jede Reaktion erfolgt eine Gegenreaktion. Bei andauernder Belichtung bezw. Verdunkelnng tritt aber nicht bloß eine Schwingung (Reaktion + Gegenreaktion) auf, sondern es erfolgen mehrere, schwächer werdende Schwingungen.

Bezeichnen i nnd i' zwei Intensitäten, A und A' die dazn gehörigen Reaktionszeiten nnd K eine Konstante, so gilt die Formel

$$i\,(A - K) = i'\,(A' - K),$$

d. h. das Produkt ans Intensität nnd Reaktionszeit minns einer Konstanten ist eine konstante Größe, oder anders ausgedrückt: Die Lichtwirknng ist proportional der Intensität nnd proportional der Reaktionszeit minus einer Konstanten. Die Reaktionszeit verhält sich also so, wie wenn sie aus zwei Teilen bestände, einem unwirksamen K und einem wirksamen $A-K$, dem die Lichtwirknng proportional ginge. Aus den Angaben in der Literatur weist Verf. nach, daß dieses „Reaktionszeitgesetz“ anch für den Geotropismns und den Heliotropismus gilt, für die die Gültigkeit des „Präsentationszeitgesetzes“ $i.t = i'.t'$ bereits nachgewiesen ist [1]). Das Reaktionszeitgesetz ist danach weiter nichts als die erweiterte Form des Präsentationszeitgesetzes, und es läßt sich schließen, daß auch bei der Permeabilitätsändernng, wo wir (wegen des besonderen Einflusses der Dnnkelheit) nur das erstere Gesetz feststellen können, auch das letztere gültig sei.

„Permeabilitätsändernng durch das Licht, Helionnd Geotropismus verhalten sich also im Prinzip gleich. In allen drei Fällen muß eine bestimmte Energiemenge zngeführt werden, damit eben Reaktion eintritt und in allen drei Fällen setzt die Reaktion nicht sofort nach Znfnhr dieser Energiemenge ein, sondern erst nach einer bestimmten konstanten Zeit. Diese Zeit, die vergeht, bis, ganz allgemein ansgedrückt, die Indnktion znr Reaktion geworden ist, können wir als Überführnngs- oder Transmissionszeit bezeichnen. Es setzt sich demgemäß die Reaktionszeit zusammen ans dem für die Indnktion wirksamen Teil, der Präsentationszeit, die der Intensität umgekehrt proportional geht, und dem für die Induktion nnwirksamen Teil, der Transmissionszeit, die konstant ist.“

Im Laufe seiner Versnche machte Verf. die Wahrnehmnng, daß die Reaktion, die bei einer bestimmten Intensität eintritt, nicht immer gleich, sondern je nach der Jahreszeit verschieden ausfiel. Es stellte sich bald herans, daß diese Änderungen der Reaktion nicht willkürlich, sondern gesetzmäßig erfolgen. Auf die gleichen äußeren Bedingnngen reagieren die Zellen im Frühling anders als im Sommer. „Darans läßt sich schließen, daß in den Zellen selbst etwas verändert worden ist, das zur Folge hat, daß die Reaktion auf dieselben Reizbedingnngen anders ansfällt. Änderungen solcher Art pflegt man in der Physiologie als Stimmnngsänderungen zu bezeichnen. Die Lichtempfindlichkeit der Zellen nimmt gegen den Sommer hin ab, weil die Stimmung anders, höher geworden ist.“

Diese Stimmungsänderung wird durch das Licht selbst bewirkt. Die Versuche zeigten nämlich, daß die Vorbelichtung den größten Einflnß auf die Reaktion ausübt. Wenn ein Zweig a, der in einer bestimmten Lichtintensität vorbelichtet war, in einer höheren Intensität I positiv reagiert, so reagiert ein in niedrigerer Intensität vorbelichteter Zweig b schwächer positiv oder negativ, weil bei seiner niedrigeren Stimmung, also größeren Lichtempfindlichkeit, die znr Reiznng verwendete Intensität I höher ist als die Intensität, welche optimal positive Reaktion anslöst. Die niedrig gestimmten Blätter, die im Februar abgeschnitten worden waren, reagierten in hoher Intensität (10 cm von der Lampe) negativ; Ende März, wo sie aus höheren Intensitäten kamen, also höher gestimmt waren, positiv, nnd im Mai, bei noch höherer Stimmnng wieder negativ, da die Lichtintensität, mit der gereizt wurde, zu gering war, um nach der gegebenen Belichtungszeit noch positive Reaktion auszulösen.

Das Licht wirkt also bei der Permeabilitätsändernng nicht nur reizend, sondern anch stimmnngsändernd, nnd die Reaktion hängt von der Stärke der vorherigen Belichtung ab. Ist die vorgängige Lichtintensität geringer, so ist die Stimmung tiefer, die Lichtempfindlichkeit damit höher und die Dunkelempfindlichkeit geringer. Ist die vorgängige Lichtintensität aber höher, so ist die Stimmnng höher, die Lichtempfindlichkeit damit geringer und die Dunkelempfindlichkeit höher.

Die Beobachtungen über die Änderung der Permeabilität unter den natürlichen Vegetationsbedingungen zeigten, daß die Durchlässigkeit an sonnigen Tagen höher ist als an trüben nnd am Tage höher als nachts; sie ergaben ferner für das Monatsmittel der Permeabilität den niedrigsten Wert im Dezember, den höchsten im Jnli und lehrten, daß sie vom Dezember ab nach beiden Seiten znnimmt. Die Permeabilität folgt also den natürlichen Belenchtungsverhältnissen.

Diese Tatsache steht im Zusammenhang mit den Erfordernissen der Ableitnng der Assimilate. Die Pflanze assimiliert innerhalb gewisser Grenzen um so stärker, je größer die Lichtstärke ist. Je energischer aber assimiliert wird, desto mehr Assimilate müssen abgeleitet werden, um so dnrchlässiger mnß sich also die Plasmahant erweisen.

Da nun in den bisherigen Versuchen die Permeabilitätsändernng nur für Na Cl festgestellt war, so führte Herr Tröndle, um die vorstehende Annahme zu prüfen, noch Versnche mit Glukose aus, die als Ableitungsprodnkt in Frage kommt. Er fand, daß Palisaden- und Schwammparenchym für Glukose ebenfalls, wenn auch in geringerem Grade als für Kochsalz permeabel sind, und daß diese Durchlässigkeit

[1]) Vgl. Rdsch. 1910, XXV, 419. Der Fröschelsche Name „Hyperbelgesetz“ für „Präsentationszeitgesetz“ wäre fallen zu lassen, da der geometrische Ansdruck des Reaktionszeitgesetzes ebenfalls eine Hyperbel ist.

wie die des Kochsalzes sich nach der Lichtintensität richtet.

Da die Assimilation im Sommer im allgemeinen größer ist als im Frühling oder Herbst oder — bei immergrünen Gewächsen — im Winter, so ist die Erhöhung der Permeabilität im Sommer für die Pflanze vorteilhaft. Ebenso ist die Stimmungsänderung von großer Bedeutung für den ungestörten Gang der Assimilation, da ohne sie die Pflanze im Sommer mit immer geringerer Erhöhung und schließlich sogar mit Abnahme der Permeabilität reagieren und die große Lichtintensität daher für die Assimilation gar nicht voll ausnützen würde. Das Sinken der Permeabilität in der Nacht ist kein Nachteil für die Pflanze, denn während der Nacht werden an das Ableitungsvermögen geringere Anforderungen gestellt als am Tage, da ja nur die Stärke, der Überschuß der Tagesassimilation, fortzuschaffen ist und trotz der Abnahme der Durchlässigkeit wirklich fortgeschafft wird.

Verf. erinnert schließlich an die bekannte Tatsache, daß die Transpiration durch das Licht gefördert wird, und bringt sie in Zusammenhang mit der Änderung der Permeabilität der Plasmahaut, indem er namentlich auf die Untersuchungen van Rysselberghes hinweist, nach denen bei zunehmender Temperatur für Wasser allein eine gleiche Permeabilitätserhöhung eintrat wie für die gelösten Stoffe. F. M.

Georg Pfleiderer: Über die Wärmeleitung von Metallpulver. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 707—716.)

Der Gegenstand der vorliegenden Arbeit war die Frage, ob bei der Unterteilung eines Metalls die Wärmeleitfähigkeit λ in wesentlich anderem Verhältnis abnimmt wie die elektrische $\varkappa$.

Nach dem Wiedemann-Franzschen Gesetz besteht bekanntlich Proportionalität zwischen dem elektrischen Leitvermögen und dem Wärmeleitvermögen eines Metalls. Würde nun für unterteilte Leiter diese Beziehung ihre Gültigkeit verlieren, so könnte man Metallkörper herstellen, die die Elektrizität verhältnismäßig gut, die Wärme aber schlecht leiten, was für Thermosäulen von großem Vorteil wäre.

Um eine möglichst weitgehende Unterteilung zu erzielen, wurde zur Untersuchung Silber als Pulver in gepreßtem und in ungepreßtem Zustand verwendet. Da es sich hauptsächlich um die Bestimmung von $\varkappa/\lambda$ handelte, so wurde die von Kohlrausch angegebene, von Jäger und Disselhorst ausgearbeitete Methode verwendet, welche dieses Verhältnis direkt zu ermitteln gestattet.

Das Prinzip der Methode ist kurz folgendes: Durch das zu untersuchende Material, dem man Stabform gibt, wird ein starker elektrischer Strom geschickt. Die Enden des Stabes werden auf konstante Temperatur gekühlt. Aus der Temperaturdifferenz der Mitte gegen die Enden und aus der Spannungsdifferenz derselben Punkte erhält man das Verhältnis $\varkappa/\lambda$.

Die Messung der Temperaturdifferenzen geschah mittels Thermoelementen.

Die Brauchbarkeit der Methode wurde zunächst an einem Stab aus gegossenem Zinn erprobt. Die Messungen ergaben für $\varkappa/\lambda$ den Wert $1{,}39 \cdot 10^5$, während Jäger und Disselhorst $1{,}36 \cdot 10^5$ gefunden haben. Die Übereinstimmung ist eine befriedigende.

Nun wurde zunächst ein Stab aus gepreßtem Silberpulver untersucht. Die Pressung geschah in einer Stahlform mit dem Schraubstock. Es wurden die Werte $\varkappa/\lambda = 1{,}46 \cdot 10^5$ und $1{,}41 \cdot 10^5$ gefunden. Disselhorst und Jäger hatten für massives Silber den Wert $1{,}46 \cdot 10^5$ erhalten. Dies zeigt, daß zumindest für gepreßte Pulver das Wiedemann-Franzsche Gesetz noch Gültigkeit behält, obzwar die Dichte der gepreßten Stäbe nur etwa $^1/_{10}$ der Dichte des massiven Silbers betrug.

Die Prüfung des ungepreßten Silberpulvers ergab ähnliche Resultate. Seine Dichte war ungefähr 23 mal kleiner als die des massiven Silbers. Die elektrische Leitfähigkeit war auf $^1/_{633}$ herabgesetzt und gleichwohl war das Wärmeleitvermögen nahezu in demselben Verhältnis gesunken. Für $\varkappa/\lambda$ wurde $1{,}43 \cdot 10^5$ erhalten.

Das Wiedemann-Franzsche Gesetz gilt demnach auch für unterteilte Leiter. Meitner.

Otto Stuhlmann: Über den Unterschied im Photoeffekt bei einfallendem und durchgehendem Licht. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 331—339.)

W. H. Bragg und seine Mitarbeiter haben in verschiedenen Untersuchungen gefunden, daß, wenn γ- oder β-Strahlen durch einen dünnen Metallschirm hindurchgehen, an der Fläche, an der die Strahlen austreten, mehr Sekundärstrahlen erzeugt werden, als an der Seite, wo die Strahlen einfallen. Die gleiche Erscheinung wurde für Röntgenstrahlen beobachtet und bildet den Haupteinwand Braggs gegen die Ätherimpulstheorie der γ- und Röntgenstrahlen. Der Verf. hat nun untersucht, ob auch beim Photoeffekt eine derartige Unsymmetrie vorhanden ist.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Auf zwei ganz gleichen Quarzplatten A und B von 1 mm Dicke wurden durch Zerstäuben im Vakuum einseitig dünne Platinschichten niedergeschlagen, an denen der Photoeffekt erzeugt werden sollte. Die beiden Platten wurden in einer gewissen Entfernung parallel zueinander montiert, und zwar wurden zwei verschiedene Stellungen verwendet: bei der ersten Stellung waren beide Platten mit ihren Platinschichten gegen die den Photoeffekt auslösende Lichtquelle gekehrt; bei der zweiten Stellung war die der Lichtquelle nähere Platte B mit ihrer Filmschicht vom Licht abgewendet, während die Platte A ihre Platinschicht dem Licht zuwendete. Es wurde nun durch eine geeignete Anordnung das Verhältnis A/B des Photoeffektes an der Platte A zu dem der Platte B für beide Positionen gemessen. Der Photoeffekt an der Platte A wurde in beiden Fällen in der gleichen Weise ausgelöst, ist daher auch in beiden Stellungen der gleiche. Dagegen wurde der Photoeffekt an der Platte B in Stellung 1 vom auffallenden Licht, in Stellung 2 vom durchgehenden Licht erzeugt. Da das Licht im zweiten Fall erst die Quarzplatte durchdringen muß, und der Photoeffekt außer bei sehr geringen Lichtintensitäten diesen Intensitäten proportional ist, so war von vornherein zu erwarten, daß der Photoeffekt im zweiten Fall an der Platte B kleiner und das Verhältnis A/B daher größer sein werde als im ersten Fall. Gleichwohl wurde stets das Gegenteil beobachtet, das Verhältnis A/B war in der ersten Stellung immer größer als in der zweiten und zwar etwa 1,12 mal. Wurde noch die Absorption im Quarz berücksichtigt, so ergab sich A/B in der ersten Stellung 1,17 mal so groß wie in Stellung 2.

Die Dicke der Platinschicht wurde der Größenordnung nach zu $0{,}3 \cdot 10^{-6}$ cm bestimmt, so daß die Absorption des Lichtes in derselben nicht in Betracht kommt.

Der Verf. schließt daher aus seinen Versuchen, daß auch beim Photoeffekt auf der Seite der austretenden Lichtstrahlen mehr Elektronen ausgelöst werden als auf der Seite des einfallenden Lichtes. Qualitativ läßt sich diese Tatsache aus der Theorie des Lichtdruckes verständlich machen, indem das Licht die Elektronen vorzugsweise in seiner Fortpflanzungsrichtung herausstößt. Doch sind die hieraus berechneten Effekte viel zu klein, um die beobachteten Erscheinungen zu erklären.

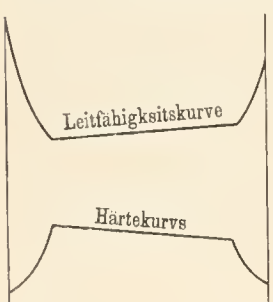
Meitner.

N. Kurnakow, N. Puschin und N. Senkowsky: Die elektrische Leitfähigkeit und Härte der Silber-Kupferlegierungen. (Zeitschr. f. anorg. Chemie 1910, Bd. 62, S. 123—140.)

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit bildet bekanntlich ein wichtiges Hilfsmittel für die Untersuchung von Metallegierungen. Sind zwei Metalle in geschmolzenem Zustande in jedem Verhältnis ineinander löslich, im festen Zustande jedoch vollkommen unlöslich ineinander, so läßt sich die Leitfähigkeit der Legierung aus der Mischungsregel ohne weiteres berechnen, und die Leitfähigkeitskurve ist eine gerade Linie. Wenn aber die beiden Komponenten auch im festen Zustande innerhalb gewisser Grenzen ineinander löslich sind, wenn sich also die Molekeln der einen so in die Raumgitter der anderen einordnen, daß einheitliche Kristalle, die sog. Mischkristalle, entstehen, so wird die Kurve unstetig. Die Mischkristalle zeigen die Eigenschaften von Lösungen.

Ebenso wie Wasser nur eine begrenzte Menge Kochsalz aufnehmen kann, während es sich mit Alkohol in jedem Verhältnis mischt, vermögen sich auch manche Kristallpaare unbegrenzt ineinander zu lösen, während andere wieder begrenztes Lösungsvermögen zeigen. Im letzteren Falle, der z. B. auch zwischen Wasser und Äther vorliegt, spricht man von einer Mischungslücke. Bei einem binären System z. B., das eine Mischungslücke von 10—90% aufweist, bei der also jedes Metall im anderen bis zu 10% löslich ist, besteht die Kurve der Leitfähigkeit, vorausgesetzt, daß die Elemente keine chemische Verbindung bilden, aus drei Teilen, zwei seitlichen herabfallenden Zweigen und einem mittleren geradlinigen. Sie zeigt dann zwei Knicke, welche Legierungen entsprechen, die nur aus gesättigten Mischkristallen (10%) bestehen.

Das münztechnisch wichtige System Silber—Kupfer wurde unter den oben dargelegten Gesichtspunkten in bezug auf seine Leitfähigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung untersucht, wobei noch der Zusammenhang mit der Härte der Legierungen studiert wurde. Die Messungen wurden an gezogenen Drähten von 0,75—1,2 mm Durchmesser bei Temperaturen von 25, 50 und 100° ausgeführt. Die Leitfähigkeitskurven sowohl der ungeglühten, als auch der im Vakuum geglühten Proben zeigten in Übereinstimmung mit der Theorie einen mittleren, geradlinigen Teil und zwei abfallende Zweige, die auf das Vorhandensein fester Lösungen mit Grenzkonzentrationen von 4 und 91,5 Atomprozenten Silber schließen lassen. Aus den Kurven ging ferner hervor, daß die Vorbehandlung der Legierung von großem Einfluß auf die Leitfähigkeit ist. Walzen, Ziehen, Kaltschmieden verursachen Abnahme, Glühen bei 550° Zunahme der Leitfähigkeit.



Zur Bestimmung der Härte bedienten sich die Verff. der Brinellschen Kugeldruckprobe[1]). Die hierbei erhaltenen Ergebnisse wurden ebenfalls graphisch dargestellt, und die resultierende Kurve hat eine Form, die eine genaue Umkehrung der entsprechenden Kurve für die Leitfähigkeit darstellt (siehe Figur), also zwei seitliche ansteigende Äste und ein mittleres geradliniges Stück. Die beiden Knicke entsprechen wiederum den gesättigten Mischkristallen von 4 bzw. 91,5 Atomprozenten Silber. Es hängen also Leitfähigkeit und Härte merkwürdigerweise eng zusammen. Dieckmann.

[1]) Gemessen wird hierbei, wie tief eine Kugel von 10 mm Durchmesser bei bestimmter Belastung in das Untersuchungsmaterial eindringt.

K. Deninger: Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken und über den Wert paläontologischer Altersbestimmungen überhaupt. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, II, S. 1—15.)

Die Untersuchung des von der Molukkeninsel Buru mitgebrachten Materials zeigte Herrn Deninger, daß sich das europäische Formationssystem nicht ohne weiteres auf die Molukken übertragen läßt. Im allgemeinen stimmen ja die dortigen mesozoischen Faunen mit solchen weit entfernter Gebiete in hohem Grade überein. Wenn wir aber bei einer Fauna weitgehende Übereinstimmung mit anderen finden, so dürfen wir daraus nur schließen, daß an beiden Stellen sehr ähnliche Lebensbedingungen geherrscht haben. Auch muß die Möglichkeit der Wanderung von dem einen nach dem anderen Punkte bestanden haben, denn es ist unwahrscheinlich, daß beide durchaus selbständig und unabhängig voneinander entstanden sind. Ob aber beide Ablagerungen zu absolut gleichen Zeiten erfolgt sind oder nacheinander, darüber sagt uns dieser Befund zunächst noch nichts.

Die langsame Entwickelung mancher Formen, die sich in der Langlebigkeit einzelner Gattungen und Arten dokumentiert, sowie die Möglichkeit von Wanderungen wird bei der Benutzung der Leitfossilien noch viel zu wenig berücksichtigt. Dadurch kommen Unsicherheiten in der Altersbestimmung von Schichten zustande. So ist zweifelhaft z. B. das Alter der südafrikanischen Uitenhage-Formation. Ihre Flora spricht für oberjurassisches Alter, nach ihren Ammoniten gehört sie in die untere Kreide, die Zweischaler aber entsprechen verschiedenen Jura- und Kreidehorizonten.

Da wir in der Gegenwart weltweite Verbreitung nur bei Tiefseetieren und bei den Tieren der indopazifischen Fauna finden, so spricht nach Herrn Deninger weite Verbreitung eines „Leitfossils“ gegen Gleichaltrigkeit. So bezweifelt er die Gleichzeitigkeit gerade einiger für den Stratigraphen besonders wichtiger geologischer Horizonte, wie der Avicula contorta-Schichten des obersten Keupers (Rhät), der Daonellenschichten des Muschelkalks, der Pseudomonotisschichten der Untertrias, ja selbst der alttertiären Nummulitenkalke. Hier gehen indessen seine Bedenken wohl zu weit, da die Verbreitung der meisten dieser Schichten sich durchaus mit der Verbreitung etwa der indopazifischen Formen vergleichen läßt. Dagegen hat er zweifellos darin recht, daß die Faunen mit ihrer Fazies wandern können, daß also z. B. bei der Ausbreitung von Tiefsee in altes Flachseegebiet die entsprechende Tierwelt sich in gleichem Sinne verschieben wird.

Bei der Vergleichung von Faunen kann auch die schon oben erwähnte Langlebigkeit mancher Formen zu Trugschlüssen Anlaß geben, indem dadurch ganz verschiedenaltrige Schichten einander ähnlich werden. Diese Gefahr liegt besoders vor, wenn in der zeitlichen Verbreitung größere Lücken vorkommen, so wenn der Zweischaler Megalodon nur aus dem Devon und der Trias bekannt ist. Dies ist auch ein Hinweis auf die Bedeutung von Wanderungen, denn das Tier muß doch auch in Karbon und Perm irgendwo gelebt haben, wenn man für die Triasformen nicht geradezu eine selbständige Neubildung annehmen will. Ähnlich liegen vielleicht die Verhältnisse bei den Ceratiten der Trias und der Kreide. Bei diesen Ammoniten denken ja allerdings die meisten Geologen an die Selbständigkeit der beiden Faunen, gegen die aber Steinmann gewichtige Bedenken erhoben hat (Rdsch. 1909, XXIV, 564). Auch Herr Deninger mußte sich bei der Untersuchung des Molukkenmaterials mit dieser Frage beschäftigen.

Auf der Insel Buru kommen nämlich Schichten mit Ceratiden vor, die man deshalb jetzt meist für obertriadisch ansieht, während sie früher von Boehm und Koßmat nach ihrer Zweischalerfauna zur oberen Kreide gestellt wurden. Da nun auch in der Kreidezeit ceratidenartige Ammoniten lebten, neigt Herr Deninger

mehr der letzten, älteren Annahme zu. Nehmen wir freilich eine Neubilduug des Typus an, so erheben sich große Schwierigkeiten. Nehmen wir aber eineu genetischen Zusammenhang zwischen den Triasceratideu und ihren Nachfolgeru in der Kreide an, wie dies Steiumaun tut, so erhalten wir dadurch die Möglichkeit, wenigstens in eiuem gewissen Spielraume die Formen zur Altersbestimmung benutzen zu können. Haben auch in der Zwischenzeit die Ceratiden irgeudwo gelebt, so liegt die Möglichkeit vor, daß wir sie noch eiumal finden werden, und erkennen werden wir diese Formen in ihrer zeitlichen Stelluug daran, daß sie Merkmale der bekannten älteren und jüngeren Formen in sich vereinigen. Wir werden danach sogar die genauere Stellung beurteilen können, natürlich genügt dazu aber nicht ein einziges Merkmal. Die Ceratiden von Buru scheinen bei aller Ähnlichkeit mit den Triasformeu sich doch mehr deu Kreideformen zu nähern; es ist aber noch keine völlige Sicherheit in dieser Bestimmung vorhanden. Th. Arldt.

V. Uhlig: 1. Die Fauna der Spitischiefer. (Palaeontologia indica, ser. 15, vol. 14, p. 1—306.) 2. Über die Fauna der Spitischiefer des Himalaja, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung. (Anzeiger der k. Akad. d. Wissenschaften Wien 1910, S. 288—295.)

Die Fauna der Spitischichten des Himalaja galt für eine fremdartige, deren Alter und Beziehungen verschieden gedeutet wurden. Keine der 259 Arten aber, meist Ammoniten, weist auf den oberen Dogger, dagegen sind sichere Hinweise auf den oberen Jura (Malm) und die untere Kreide vorhanden. Waagen und Neumayr nahmen an, daß der Fauna boreale Formen beigemengt seien, während Nikitin dagegen sich aussprach. Letzterer hat recht behalten. Neue Entdeckungeu auf den Sulainseln haben uns eine Fauna bekannt gemacht, die fast Form für Form der Spitifauna des oberen Malm entspricht. Es herrscht sogar fazielle Gleichheit, indem beide Faunen in schwarzem Schiefer eingebettet liegen.

Es gehörten also beide Gebiete im Jura und in der unteren Kreide dem gleichen Faunengebiete an, das Herr Uhlig als Himamalajisches (himalajisch-malajisches) Reich bezeichnet. Es umfaßte die „Osttethys", den östlichen Teil des mediterrauen Meeresgürtels, und reichte von der Westgrenze des Himalaja über das malajische Gebiet, nach welchen Bezirken es benannt wurde, bis an deu Großen Ozean, vielleicht sogar bis Neukaledonien und Neuseeland. Zeitweilig griff dieser Meeresteil mit seiner Fauna auf die benachbarten Kontinentalsockel über, so in Westaustralien, im Jurameere der Saltrange ein Nordwestindieu und von Cutsch, sowie im ostafrikanisch-madagassischen Transgressionsmeere. In letzterem mischte sich aber die himamalajische Fauna schon mit eiuigen mediterran-kaukasischen Formen aus der westlichen „Tethys"fauna. Im Dogger sind die Sonderzüge des Reiches am wenigsten scharf ausgeprägt; weit verbreitete Formen treten uns hier mehrfach entgegen. Im obersten Malm (Obertithon) ist die Eigenart am stärksten ausgebildet, ähnlich wie auch in allen anderen Faunenreichen der Jurazeit.

Solcher Reiche lassen sich im ganzen vier bis fünf unterscheiden. Mit der boreal-nordandinen Fauna ist die himamalajische gar nicht verwandt, wohl aber mit der mediterran-kaukasischen und mit der südandinen. Gewisse mediterrane Formen, wie die bekannten Ammoniten Phylloceras, Lytoceras, Haploceras u. a., sind im Himalaja spärlich vertreten, ebenso umgekehrt Himalajaformen im Mittelmeergebiete selten. Die trotzdem bestehendeu engen Beziehungen zum mediterranen Reiche waren zu erwarten; handelt es sich doch um Teile des alten Mittelmeeres „Tethys". Merkwürdiger siud die Beziehungen zu dem südandinen Reiche, das von Malone in Texas bis Patagonien reichte. Im Süden muß ein Zusammenhang der Trigonienfauna der südlicheu Auden mit der ostafrikanischen Straße bestanden haben, die Madagaskar im Jura von Afrika trennte. Man kann heute nur vermuten, daß die südandine Fauna mit einer australen in Beziehung steht, ja vielleicht diese selbst darstellt. Die geologische Erforschuug der Antarktis wird uns dafür hoffentlich den Schlüssel liefern.

In der Trias war das himamalajische Reich mit dem mediterranen und dem den Großen Ozean und das arktische Meer umfassenden borealpazifischen durch manche faunistische Beziehungen verknüpft. Im oberen Jura und in der unteren Kreide bestand die erste Verwandtschaft ungeschwächt fort; dagegen lösten sich fast völlig die Bande mit der boreal-nordpazifischen Region, und es traten dafür die Beziehungen zu dem südandinen Reiche hervor. Es zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit der Reiche von der ehemaligen Gestalt der Festländer und Küstenlinien. Dabei erstrecken sie sich teilweise quer zum Äquator. So breitete sich sowohl die Trigonienfauna in meridionaler Richtung aus, wie auch die Phylloceras- und Lytocerasformen. Alle diese Tatsachen erwecken den Eindruck, wie wenn die Verbreitung der Meeresfauna in Jura und Unterkreide von der geographischen Breite und den klimatischen Zonen parallel zu dieser im wesentlichen unabhängig gewesen wäre. Th. Arldt.

Otto Porsch: Ephedra campylopoda C. A. Mey., eine entomophile Gymnosperme. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 404—412).

Die im Mittelmeergebiet auftretende Gnetacee Ephedra campylopoda ist kürzlich der Gegenstand einer Mitteilung des Herrn v. Wettsteiu gewesen, der den sonst zweihäusigen Strauch in Dalmatien in rein weiblichen und in regelmäßig zweigeschlechtigen Stöckeu auffand und diese Beobachtung im Sinne seiner Anschauung verwertete, daß die zweigeschlechtigen Blütenstände aus den eingeschlechtigen und die Angiospermen aus deu Gymnospermen herzuleiten seien (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 308). Herr Porsch hat im Sommer des vergangenen Jahres die Bestäubung der Pflanze au Ort und Stelle (Salona, Spalato, Gravosa) näher studiert und ist auf Grund seiner Beobachtungen zu recht bemerkenswerten Schlüssen gelangt.

Der zweigeschlechtige Blütenstand der dalmatinischen Ephedra besteht aus 5 bis 7 Paaren von gegenständigen Deckblättern, deren oberstes Paar in den beiden Blattachseln je eine weibliche Blüte trägt. Bisweilen ist eine dieser Blüten rückgebildet oder fehlt vollständig. Die Deckblätter der unteren 4 bis 6 Paare tragen in ihren Achseln je eine männliche Blüte. Sämtliche Fruchtblätter und die niederblattähnlichen Perianthblätter (zwei an jeder Blüte) sowie die übrigen sichtbaren Teile der weiblichen Blüten des zweigeschlechtigen Blütenstandes sind zur Blütezeit lebhaft gelb gefärbt. Gegen Ende des Blühens gesellt sich noch ein feuerroter Farbenton hinzu, der einen deutlichen Farbenkontrast bedingt.

Für die weiblichen Blüten von Ephedra allgemein charakteristisch ist das die aufrechte Samenknospe umhüllende einfache Integumeut, das in eine röhrenförmige Mikropyle ausgeht.

Aus dieser lang nach außen vorgestreckten Integumentröhre wird eine nach den Beobachtungeu des Verf. sowohl bei den rein weiblichen wie bei den zweigeschlechtigen Blütenständen auf dem Höhepunkt des Blühens ein Tropfen abgesondert, der vou einer Anzahl Hautflüglern und Fliegen (7 Hymenopterenarten und 6 Syrphiden) begierig aufgeleckt wird. Verschiedene Insekten begnügen sich nicht mit dem Tropfen, sondern fressen oder sammeln auch Pollen (Schwebfliegen, Bienen). Die Übertragung des Blütenstaubes auf deu Insektenkörper wird durch die Öffnungsweise der Antheren (nach oben) und die Klebrigkeit des Pollens erleichtert.

Die Angabe v. Wettsteins, daß an den zweigeschlechtigen Blütenständen keine Früchte entstehen, bestätigt Herr Porsch. Er fand aber weiter, daß alle 13 Insektenarten, die er an diesen Blütenständeu beobachtet hatte,

auch die weniger auffallend gefärbten Blüten der weiblichen Stöcke des Mikropylartropfens wegen besuchten. Die Pollenübertragung erfolgte durch die Bauchseite der Tiere. Die Hauptbestäuber waren gleich der Pflanze mediterrane Typen (2 Halictus- und 4 Paragusarten).

Auf Grund dieser Wahrnehmungen findet Herr Porsch die Bedeutung der zweigeschlechtigen Blütenstände darin, daß sie vermittelst des begehrten Mikropylartropfens der beiden weiblichen Blüten die Insekten in das Bereich der Pollenblüten locken und so die Bestäubung sichern. „Der »Bestäubungstropfen« der anemophilen gymnospermen Vorfahren ist zum »Nektartropfen« für das bestäubende Insekt geworden. Ephedra campylopoda qualifiziert sich mithin als unzweideutig entomophil angepaßte Gymnosperme."

Auf die physiologisch-anatomischen und cytologischen Fragen, die sich an diese Beobachtungen knüpfen, werden hoffentlich weitere Untersuchungen Antwort geben.

In phylogenetischer Hinsicht schließt Verf. aus seinen Befunden, „daß der Gedankengang der Wettsteinschen Theorie der Entstehung der Angiospermenzwitterblüte wenigstens in seinen biologischen Voraussetzungen durch den Nachweis der Entomophilie einer Ephedra-Art eine glänzende Bestätigung erfährt". Ephedra campylopoda stellt sich einer anderen Gnetecee, Gnetum Gnemon, an die Seite, für die bereits das normale Vorkommen zweigeschlechtiger Blütenstände nachgewiesen und auch der (für Ephedra noch ausstehende) Beweis der Zuckerausscheidung im Mikropylartropfen geführt ist. Auch Welwitschia, die dritte der Gnetaceengattungen (die jetzt durchaus Tumboa heißen soll), ist nach neuesten Beobachtungen sicher entomophil.

„In allen den genannten Fällen bedeutet die konsequente Durchführung der entomophilen Anpassungen einen gewaltigen morphologischen Vorwärtsschritt in der Richtung zur entomophilen Zwitterblüte der Angiospermen. Immer wieder erscheint sowohl die Annäherung an die Angiospermen-Einzelblüte wie die damit in Zusammenhang stehende Entomophilie auf demselben Wege erreicht, nämlich durch die mehr oder minder zentrale Verlegung weiblicher Einzelblüten in die männliche Infloreszenz bei weitestgehender morphologischer Reduktion der Einzelblüte." So zeigen sich gerade die jüngsten Auszweigungen des aufstrebenden Gymnospermenstammes von dieser Entwickelungstendenz zur Angiospermenblüte einheitlich beherrscht. F. M.

Literarisches.

W. Leick: Die praktischen Schülerarbeiten in der Physik. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Preis 0,80 ℳ.

Das durch eingehende Literaturangaben ausgezeichnete Werkchen wendet sich nach einer historischen Einleitung zum Zweck und Ziel der praktischen Übungen; es verweist auf die Empfehlung in den Grundsätzen, welche die Meraner Naturforscherversammlung 1905 aufgestellt hat, und hebt die Vorteile und Nachteile dieser Einrichtung hervor. Alsdann wendet sich Verf. im genaueren dem Betriebe der physikalischen Schülerübungen zu und stellt eine kurze Stoffauswahl für die Unterstufe und die Oberstufe zusammen. Er empfiehlt auf der Unterstufe mehr die qualitative, auf der Oberstufe die quantitative Behandlung, ohne allerdings streng scheiden zu wollen, und gibt mancherlei beherzigenswerte Ratschläge für eine zweckdienliche Einrichtung dieses Unterrichts, dessen fakultative Einführung als erstrebenswertes Ziel hingestellt wird. In einem speziellen Teil endlich stellt Verf. an einem für die Unterstufe ausgewählten Gegenstande: „Vorgänge beim Erwärmen von Flüssigkeiten" und an vier für die Oberstufe bestimmten (die vorteilhafteste Beleuchtungsart, das Biot-Savartsche Gesetz, Widerstandsmessungen und Messung an Linsen) dar, wie er sich die Ausnutzung der praktischen Beobachtungen der Schüler zur Erzielung eines zusammenhängenden Wissens denkt, das die Tatsachen aus allen physikalischen Gebieten zum Ganzen zusammenfaßt.

Das kleine Werk ist sehr anregend geschrieben und enthält mancherlei Neues, das dankbar begrüßt werden muß. Scheffler.

Anson G. Betts: Bleiraffination durch Elektrolyse. Übersetzt von V. Engelhardt. 285 S. mit 74 Abb. und 16 Taf. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Preis brosch. 18 ℳ.

Es ist mit großer Freude zu begrüßen, daß das Buch des hervorragenden amerikanischen Praktikers nun auch in deutscher Sprache vorliegt. Der Verf. ist einer der erfolgreichsten Metallurgen, der mit der elektrolytischen Bleiraffination einen ganz neuen Industriezweig eingeführt hat. Um so dankenswerter ist es, daß er selbst jetzt über seine praktischen Erfahrungen berichtet.

Nach einer kurzen theoretischen und historischen Einleitung geht der Verf. direkt zur Besprechung der für die Bleiraffination geeigneten Elektrolytbäder über. Bei den eigenartigen Eigenschaften des Bleies können hier gewöhnliche Mineralsäuren kaum in Betracht kommen; dem Verf. ist es jedoch gelungen, in den Komplexsäuren des Fluorwasserstoffes, insbesondere der Kieselfluorwasserstoffsäure, geeignete Elektrolyte aufzufinden, deren Eigenschaften eingehend unter praktischen Gesichtspunkten besprochen werden. Ein besonderes Kapitel ist der Herstellung von Flußsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure im Großen gewidmet, ebenso auch der Verarbeitung des Anodenschlammes. Es folgen nun technische Ausführungen über die Kosten einzelner Arbeitsweisen, ausführliche Angaben über die Anlage von Raffinerien und ihren Betrieb, analytische Methoden zur Untersuchung von Blei und seinen Legierungen, Anodenschlamm usw. und die mit ihnen erhaltenen Resultate. Im Anhang findet sich die Schilderung zweier im Betrieb befindlicher Raffinationsfabriken mit ausführlichen Angaben.

Der einzige Mangel des Buches besteht in der regellosen Disposition, die auch vom Übersetzer gerügt wird. Es berührt ganz eigenartig, wenn jetzt auch beim Blei die elektrolytische Raffination in wässerigen Lösungen durchdringt, die namentlich von einzelnen deutschen Metallhüttenleuten als längst überwunden angesehen wurde, und es wäre recht betrüblich, wenn wir in dieser Frage im Rückstande bleiben würden. Hilpert.

P. Groth: Chemische Kristallographie. Dritter Teil: Aliphatische und hydroaromatische Kohlenstoffverbindungen. 804 S. mit 648 Textfiguren. (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.)

Der dritte, nunmehr mit Ende des Jahres vorliegende Band des großen, umfassenden Werkes von Herrn Groth über chemische Kristallographie (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 218 und Rdsch. 1909, XXIV, 283) umfaßt die Beschreibung der kristallographisch bekannten Derivate der verschiedenen Kohlenwasserstoffe, der Paraffine sowohl (also der Reihe C_nH_{2n+2}), wie der Olefine oder Äthylene (C_nH_{2n}) und der Acetylene (C_nH_{2n-2}), sowie der Harnstoff- und Harnsäuregruppe, des Hydrohenzols und der Terpene.

Eine Fülle von Material und eine ungeheure Literatur ist hier vereinigt, hat doch gerade in der organischen Chemie die Synthese und die Analyse eine Menge von Salzen und Spaltungsprodukten geschaffen. Gerade die kristallographische Untersuchung dieser ist von besonderem Interesse und von besonderem Wert, denn sie gibt einerseits Aufschluß über Dimorphie, Isomorphie und Polymorphie und die verschiedenen Mischungsmöglichkeiten und ermöglicht andererseits in vielen Fällen die chemische Feststellung und Identifizierung bestimmter Verbindungen. So sind beispielsweise die ameisensauren Salze von Mangan, Kupfer und Zink nicht mit denen von Baryum und Strontium isomorph; sie bilden infolgedessen keine Mischkristalle, sondern nur Verbindungen in bestimmten Molekularverhältnissen. Oder umgekehrt: ein Distrontium-

cupriformiat-Oktohydrat kristallisiert triklin und ist nach Habitus und Winkelgrößen dem Dihariumcupriformiat-Tetrahydrat so ident, daß die Vermutung wohl nahe liegt, daß es sich bei dem ersteren Salz nicht um das Oktohydrat, sondern wahrscheinlich um das Tetrahydrat handelt. Auch die Verwandtschaft chemischer Gruppen kommt vielfach in den kristallographischen Verhältnissen zum Ausdruck; so sind z. B. die Kristallformen von Kalium- und Ammoniummethandisulfonat den entsprechenden imidosulfonsauren Salzen vollkommen ähnlich, selbst in bezug auf die topischen Parameter — ein Verhalten, das sich nur durch die ähnliche Rolle erklären läßt, die die Methylen- und Imidogruppe im regelmäßigen Aufbau der Körper spielen. Wie aber die ganz verschiedenartigen Kohäsionsverhältnisse erweisen, sind sie trotzdem keinesfalls als isomorph zu bezeichnen.

Alle diese Verhältnisse werden in der zusammenfassenden Übersicht am Eingang jeder Gruppe in ausführlicher Weise dargestellt und geben vielfach Anregung zur Verfolgung gewisser Probleme. Die einzelnen Salze selbst werden, stets unter Angabe der Originalliteratur, ausführlich mit reicher Figurenbeigabe, nach ihren kristallographischen Eigenschaften beschrieben. Goniometrische Verhältnisse, Kohäsions- und optische Verhältnisse werden aufgeführt, so daß sich leicht die Beziehungen der verwandten Kristallgruppen übersehen und erkennen lassen. A. Klautzsch.

J. Walther: Lehrbuch der Geologie von Deutschland. Eine Einführung in die erklärende Landschaftskunde für Lehrende und Lernende. 258 S., 191 Abb. und eine geologische Strukturkarte. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Preis geb. 7,60 *M*.

Mehr und mehr wird anerkannt, welche Bedeutung der Geologie im Rahmen der Naturwissenschaften und bei der Begründung unserer Weltanschauung zukommt. Immer mehr erkennt man auch die Notwendigkeit, diesem Fache auf unseren Schulen Raum zu gewähren. Freilich hat diese Erkenntnis bis jetzt noch nicht sehr weitgehende praktische Folgerungen gehabt, hauptsächlich wohl infolge von Schwierigkeiten, die ihrer praktischen Ausführung gegenüberstehen. So müssen die Geologen die volle Anerkennung ihres Faches erst von einer hoffentlich recht nahen Zukunft erwarten, die diese Schwierigkeiten beseitigt. Schon jetzt sind aber zahlreiche gute geologische Lehrbücher erschienen, denen als eins der besten das vorliegende sich anreiht, das an das Schmeilsche naturwissenschaftliche Unterrichtswerk sich anschließt.

Herr Walther, der ja schon in verschiedenen Büchern weitere Kreise mit großem Geschick in die Probleme der Geologie eingeführt hat, sucht in seinem neuen Buche die Geologie Deutschlands in pädagogisch fein durchdachter Weise von rein geologischen Gesichtspunkten aus zu behandeln, nicht vom mineralogischen oder geographischen Standpunkte aus, wie das in vielen Lehrbüchern geschieht. Dies ist ihm auch durchaus gelungen, und es wäre nur zu wünschen, daß man den Stoff wenigstens einigermaßen in dem von ihm gebotenen Umfange in den Schulen verwerten könnte. Vorläufig kommt das Buch einmal für den Selbstunterricht in Frage und kann besonders jedem empfohlen werden, der bei Reisen durch unsere heimatlichen Gaue ein vertiefteres Verständnis der Landschaftsformen erlangen will und nicht bloß zu den üblichen Vergnügungsreisenden gehört. Dann aber wird es dem Lehrer hervorragende Dienste leisten nicht bloß im Geologie-, sondern auch im Geographieunterrichte, der ja leider vielfach noch von Lehrkräften gegeben wird, die seiner naturwissenschaftlichen Grundlage ziemlich verständnislos gegenüberstehen.

Das Buch zerfällt in drei Hauptabschnitte. Im ersten behandelt Herr Walther die gestaltenden Kräfte, indem er vom Landschaftsbilde ausgeht, und nun zuerst die leichter zu beobachtenden geologischen Vorgänge, wie Abtragung und Ablagerung, von allgemeinen Gesichtspunkten aus behandelt, um am Schlusse auf den Vulkanismus im weiteren Sinne überzugehen und eine Übersicht der geologischen Formationen zu geben, wie sich ihre Abgrenzung in den letzten Jahren ergeben hat.

Es folgt dann eine recht eingehende geologische Geschichte von Deutschland, die den zweiten Hauptabschnitt des Buches bildet. Wie in seiner Geschichte der Erde und des Lebens (Rdsch. 1908, XXIII, 359), teilt auch hier Herr Walther den Stoff nicht schematisch nach den geologischen Formationen und ihren Unterabschnitten ein, sondern jedes Kapitel stellt eine methodische Einheit dar, wie die Überschriften der Kapitel beweisen mögen, die das jüngere Paläozoikum behandeln: Deutschland als Meeresgrund, die Verlandung, das mitteldeutsche Faltenland, der Granit und sein Gefolge, die Abtragung der varistischen Falten, die Porphyrvulkane, die Kohlensümpfe und ihre Lebewelt, das Zechsteinmeer, die Verdampfung des Salzsees. Herr Walther vermeidet es also nicht, Teile der permischen Geschichte solchen der karbonischen voranzusetzen, und man kann darin seiner Auffassung nur zustimmen.

Drei Fünftel des Buches nimmt als dritter Hauptabschnitt die geologische Schilderung der deutschen Landschaften ein, die in 39 in sich abgeschlossenen Kapiteln behandelt werden. Wir werden zuerst durch die norddeutschen Senken einschließlich der Nordsee und Ostsee geführt, dann folgt eine Besprechung der rheinischen Mittelgebirge, und von hier leitet uns Herr Walther durch Hessen, Thüringen, Sachsen, das Sudetenland und Böhmen nach der Juraplatte, um zuletzt noch eine kurze Übersicht der deutschen und Schweizer Alpen, sowie der Dolomiten zu geben, also der Gebiete, die von den Ferienreisenden besonders aufgesucht werden.

Diese Ausführungen werden durch 93 charakteristische Landschaftsbilder, 88 Profile und 10 Kärtchen näher erläutert, außerdem ist aber auch eine farbige geologische Strukturkarte beigegeben, bei der nicht so sehr Wert gelegt ist auf eine bis ins einzelne gehende Unterscheidung der verschiedenen Formationen, als darauf, daß die großen Züge des geologischen Baues von Deutschland recht deutlich hervortreten. So sind alle Formationen, die vor dem Oberkarbon, vor der Auffaltung des varistischen Gebirges zur Ablagerung kamen, mit einem Farbenton bezeichnet und nur teilweise durch farbige Schraffierung etwas im einzelnen gegliedert. Gerade dadurch heben sich aber die alten Massive des Grundgebirges in ihrem Gegensatz zum flachgelagerten Deckgebirge deutlich heraus. Dafür sind die karbonischen und tertiären Kohlenlager besonders hervorgehoben, ebenso die vulkanischen Produkte, die wichtigsten Bruchlinien, Eisränder und Urstromtäler. Die Karte kann selbstverständlich die rein stratigraphischen Karten nicht ersetzen und will das auch nicht. Ihren eigentlichen Zweck wird sie aber jedenfalls erfüllen. Th. Arldt.

M. Verworn: Die Entwickelung des menschlichen Geistes. 53 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Die kleine Schrift gibt den — durch eine Reihe erläuternder Anmerkungen erweiterten — Inhalt eines Vortrages wieder, den Verf. auf der 41. Allgemeinen Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte in Köln gehalten hat. Das Problem, das hier behandelt wird, setzt, wie Herr Verworn im Eingang seiner Betrachtungen hervorhebt, eigentlich die Beherrschung sehr verschiedenartiger Gebiete voraus, wie sie sich bei einem einzelnen Forscher wohl niemals finden dürfte. Nur planmäßiges Zusammenarbeiten, namentlich die gründliche Bearbeitung gewisser Grenzgebiete zwischen den historischen, philosophischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen können hier wesentliche Fortschritte bringen. Geschichte der Philosophie und Kulturgeschichte behandeln nur den letzten Abschnitt der gewaltigen Entwickelung, die das menschliche Geistesleben durchgemacht hat; sie bedürfen der Ergänzung durch

prähistorische Studien, die — wenn auch nur in Gestalt von Stein- und Knochenwerkzeugen — doch bedeutungsvolle Erzeugnisse der menschlichen Geistestätigkeit, gewissermaßen „versteinerte Ideen" zu deuten und zu verwerten hat. Die Ethnologie der heutigen Naturvölker, die vergleichende Theologie, sowie die ontogenetische Entwickelung der geistigen Fähigkeiten beim Kinde treten ergänzend hinzu, und auch die Anatomie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte des Gehirns und des Nervensystems — unter vergleichender Berücksichtigung der übrigen Wirbeltiere — müssen hier herangezogen werden.

Für die noch in den ersten Anfängen stehende Erforschung des großen Problems will Verf. einige orientierende Gesichtspunkte geben. Er geht aus davon, daß die einzige Quelle der Geistestätigkeit die Sinnesempfindungen sind, daß unsere Gedanken und Schlußfolgerungen sich aus Erinnerungsbildern solcher Empfindungen aufbauen. Diese Erinnerungen können als Vorstellungen von uns reproduziert werden, unabhängig von der unmittelbaren Einwirkung der umgebenden Welt. Der wesentlichste Vorgang in unserem Bewußtseinsleben ist der Assoziationsprozeß, da unser ganzes Denken auf assoziativer Verknüpfung von Vorstellungen beruht und auch motorische Willensakte und Gefühle sich an Vorstellungen assoziativ anschließen. Das Verständnis für das Zustandekommen der Assoziation wird durch zwei wesentliche Errungenschaften der Gehirn- und Nervenanatomie erleichtert: durch die mehr und mehr fortschreitende Erkenntnis der Lokalisation bestimmter Vorgänge im Gehirn und die Neuronenlehre. Ungeklärt bleibt zurzeit noch die Frage nach der spezifischen Leistung jeder einzelnen Neuronform.

Herr Verworn geht nun davon aus, daß jeder Reiz, der eine Ganglienzelle trifft, das Stoffwechselgleichgewicht derselben stören muß, so daß unter Bildung von Kohlensäure und Wasser eine plötzliche Steigerung des Zerfalles lebendiger Substanz eintritt. Eine solche „Entladung" ist nun ein nervöser Impuls; dieser explosive Zerfall wird von dem zugehörigen Nervenfaden des Neuronen wie von einer Zündschnur — nur mit viel größerer Geschwindigkeit — weiter geleitet und gelangt so durch die Kollateralen zu den mit diesen in Verbindung stehenden Ganglienzellen, ruft hier neue Entladungen hervor usw. „So entsteht ein kleines geistiges Erlebnis, ein Bewußtseinsakt", der je nach der Natur des durchlaufenen Gebietes als Empfindung, Gedanke oder Willenshandlung erscheinen kann. Hiermit ist aber die Assoziation ganz bestimmter Vorstellungen in bestimmter Reihenfolge noch nicht erklärt. Unter Bekämpfung des unklaren Begriffes der Apperzeption, sucht Verf. das Entstehen assoziativer Verknüpfungen folgendermaßen zu erklären: Das durch einen Erregungsprozeß gestörte Gleichgewicht der Ganglienzellen stellt sich alsbald wieder her, ehe diese Restitution aber abgeschlossen ist — was unter Umständen in Bruchteilen einer Sekunde geschehen kann — tritt ein Refraktärstadium ein, während dessen die Erregbarkeit für schwache, unter Umständen überhaupt für alle Reize vermindert ist. Tritt in dieser Zwischenzeit ein neuer Reizimpuls an die Ganglienzellen heran, so wird er für diese und alle sich an sie anschließenden Glieder der Neuronkette wirkungslos bleiben. Treffen zwei Serien blitzartig aufeinanderfolgender Reize, deren Intervall etwas länger ist als das Refraktärstadium, von verschiedenen Seiten her aber nicht genau gleichzeitig dieselbe Ganglienzelle, so muß das Intervall zwischen je zwei alternierenden Reizstößen kürzer sein, als das zwischen zwei Stößen derselben Serie; ist dies kürzer als das Refraktärstadium, so werden die Einzelstöße wirkungslos sein, weil jeder Stoß der einen Reihe in das Refraktärstadium der anderen fällt. So werden die Erregungen einer Serie durch die andere gehemmt. Wie hier das momentan gestörte Stoffwechselgleichgewicht, so kann in anderen Fällen die Wirkung eines Narkotikums oder ein pathologischer Prozeß die Erregbarkeit verändern und so die Art der Reizleitung beeinflussen. Auch die Stärke des Reizimpulses beeinflußt die Intensität, mit der die „Entladung" in der Ganglienzelle erfolgt, und dieser Faktor hängt wieder ab vom Umfang und Erregbarkeitsgrad der Ganglienzellen.

Ist nun die Möglichkeit der Bildung von Assoziationen infolge der allseitigen Verbindungen zwischen den Ganglienzellen eine nahezu unbegrenzte, und sind andererseits Bedingungen gegeben, die je nach den Umständen hemmend oder fördernd auf die Fortleitung der Reize einwirken, so ist der jeweilige Zustand der von dem Impuls erreichten Ganglienzelle bestimmend für die Richtung, in der er weitergeleitet wird. Verf. bezeichnet es als Tatsache, daß auch die Ganglienzellen — analog den Muskelfasern — unter dem Einfluß häufiger funktioneller Inanspruchnahme stärker wachsen, „darauf beruht alles Gedächtnis und alles Vergessen, und so ist es verständlich, wie einerseits bestimmte Bahnen in unserem Gehirn durch Übung sich mehr und mehr ausschließen, so daß die Erregungen auf ihnen immer leichter verlaufen als auf anderen, und wie andererseits bestimmte Bahnen allmählich atrophieren, so daß die von ihnen vermittelten Assoziationen zuletzt ganz verschwinden."

Weiterhin führt Verf. aus, daß unsere Empfindungen bei all ihrer Mannigfaltigkeit immer wirklichen Objekten der Außenwelt entsprechen, und daß ihre simultane oder successive Verknüpfung gleichartigen Verknüpfungen äußerer Vorgänge entspricht. „Gleich das erste Betriebskapital für unsere geistige Tätigkeit gewinnen wir im allerengsten Anschluß an die Außenwelt... Die Sinneseindrücke der Außenwelt selbst bestimmen von vornherein die Wege der Assoziation." Da nun einzelne Bestandteile eines Empfindungskomplexes — z. B. die Empfindung „rot" — in sehr vielen anderen Komplexen wieder auftreten kann, so schließt sich bei anderweiter Auslösung derselben Empfindung assoziativ von selbst die ganze andere Reihe der ihm assoziierten Vorgänge an, auch wenn diese diesmal nicht primär erregt wurden. „So wird durch die Vorstellungsassoziation unser Geistesleben von den Empfindungen und den Reizen der Außenwelt immer unabhängiger, und so schaffen wir uns ein Material, das uns allmählich mehr und mehr gestattet, auch ohne die Sinnesreize der Außenwelt geistig zu arbeiten." Hierin liegt nun aber die Möglichkeit begründet, daß sich bei uns Assoziationen bilden, denen keine wirklichen Verhältnisse der Außenwelt entsprechen. Sind diese an sich indifferent, so können sie „als belangloser Besitz oft lange herumgeschleppt werden", setzen sich dieselben aber mit der Erfahrung in direkten Widerspruch oder führen sie zu schädlichen oder gefahrbringenden Folgen, so werden sie durch die elektive Wirkung der Erfahrung beseitigt — eventuell durch hemmend wirkende Assoziationen. „Diese Gedankenselektion ist es, die unser logisches Denken erzeugt, d. h. eine Gedankenassoziation, die mit der Erfahrung im Einklang steht."

Im weiteren Verlauf versucht Verf., in großen Zügen ein Bild zu entwerfen von den großen Hauptetappen, die den Zug der menschlichen Geistesentwickelung bezeichnen. Daß der größte Teil dieses Weges in die prähistorische Zeit fällt, ist für jeden, der auf dem Boden der Deszendenzlehre steht, selbstverständlich. R. v. Hanstein.

Paul F. F. Schulz: Häusliche Blumenpflege. 216 S. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Preis geh. 1,80 ℳ.

Der Verf. des im gleichen Verlage erschienenen trefflichen Buches „Unsere Zierpflanzen" (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 270) bietet in dem vorliegenden Werkchen eine Anleitung zur Pflege von Balkon- und Zimmerpflanzen.

An derartigen Büchern ist kein Mangel, es dürfte aber unter ihnen kein zweites geben, das bei gleichem Umfang eine solche Fülle praktischer Belehrung enthielte. Der Verf. gibt nicht nur Kulturanweisungen, sondern begründet sie auch größtenteils unter Hinweis auf die morphologischen und biologischen Eigentümlichkeiten der betreffenden Pflanze. Hierin liegt der Hauptvorzug

vor ähnlichen Werken, und deshalb ist das Buch besonders für den Lehrer wertvoll. — Die Darstellung ist ungemein übersichtlich, knapp und doch klar und fesselnd, mit einem Worte mustergültig. Die beigegebenen Abbildungen, meist nach Photographien, erhöhen die Brauchbarkeit des Buches. Das Werk sei allen Blumenfreunden aufs wärmste empfohlen. G. Lehmann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. Februar. Herr Martens las „Über die technische Prüfung des Kautschuks und der Luftballonstoffe im königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde". Die Prüfungen erstrecken sich auf Verwendung der chemischen und besonders der mechanischen Verfahren. Die getroffenen Einrichtungen hierfür wurden vorgeführt. — Herr Frobenius legte eine Arbeit des Herrn Dr. Ludwig Bieberbach in Königsberg vor: „Über einen Satz des Herrn C. Jordan in der Theorie der endlichen Gruppen linearer Substitutionen". Jede endliche Gruppe in n homogenen Variabeln besitzt eine ausgezeichnete Abelsche Untergruppe, derart, daß ihr Index eine nur von der Zahl n abhängige Grenze nicht überschreitet. Für diesen Satz von Jordan wird ein neuer, von den beiden bekannten gänzlich verschiedener Beweis entwickelt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 26. Januar. Dr. Otto Storch übersendet einen Bericht über die mit Subvention der k. Akademie im Sommer 1910 nach Cerigo unternommene zoologische Forschungsreise. — Herr Arthur Fleischmann in Frankfurt a. M. übersendet eine Abhandlung: „Geometrische Lösung des Fermat'schen Problems." — Dr. Bruno Bardach in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über den Nachweis eines inneren Anhydridkomplexes im Eiweiß." — Professor Alois Kreidl überseudet eine gemeinsam mit Dr. Alfred Neumann ausgeführte Untersuchung: „Über die Fettresorption bei Katzen und Kaninchen nach Blutuntersuchungen im Dunkelfelde." — Ferner übersendet Professor Alois Kreidl eine ebenfalls gemeinsam mit Dr. Alfred Neumann verfaßte Arbeit: „Über eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Größenverhältnisse der Föten vom Orte der Anheftung im Uterus bei multiparen Tieren." — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. Von Herrn Alois Reich in Wien: „Verfahren zur Darstelluug von künstlichem Glimmer"; 2. von Herrn Eduard Otto Braunthal in Wieu: „Geleiswechsel"; 3. von Dr. Raimund Nimführ in Wien: „Flugmaschine". — Prof. J. v. Hann überreicht eine Abhandlung von Direktor Eduard Mazelle in Triest: „Die tägliche Periode der Windrichtuug und Windstärke nach den anemometrischen Aufzeichnungen auf der Klippe Porer.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 janvier. L. E. Bertin: Complément aux „Lois générales du mouvement accéléré ou retardé des navires". — A. Müntz et E. Lainé: Les nitrates dans l'atmosphère des regions australes. — Darboux présente à l'Académie sa préface au Tome I des „Procès-verbaux des séances de l'Académie tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu' au mois d'août 1835". — W. Kiliau fait hommage à l'Académie d'un fascicule de „Lethaea geognostica" consacré à l'Infracrétacé. — Ernest Esclangon: Sur un système de synchronisatiou fixe ou différentielle. — P. Idrac: Premières observations sur le spectre de la nouvelle étoile du Lézard. — C. Russyan: Le système d'équations différentielles ordinaires canoniques généralisées et le problème généralisé de S. Lie. — Paul Lévy: Sur les dérivées des fonctions des lignes planes. — U. Cisotti: Sur la réaction dynamique d'un jet liquide. — Jean Becquerel: Snr les modifications magnétiques des bandes de phosphorescence et d'absorption du rubis et sur une question fondamentale de magnéto-optique. — A. Senouque: Sur des expériences de télégraphie sans fil en aéroplane. — Pierre Weiss: Sur la rationalité des rapports des moments magnétiques des atomes et un nouveau constituant universel de la matière. — Ch. Ed. Guillaume: L'anomalie de dilatation des aciers au nickel. — Eugène Bloch: Sur le potentiel de décharge dans le champ magnétique. — Jean Meunier: Snr une nouvelle propriété du cuivre et sur la combustion vive des gaz sans flamme ou combustion convergente. — J. Bougault: Transformation de l'acide phényl-$\alpha\beta$-penténique en son isomère $\gamma\delta$. — Georges Dupont: Snr la pinacone acétylénique. — Pierre Brettan: Méthode de destruction complète des matières organiques pour la recherche des poisons minéraux. — O. Lignier et A. Tison: Les Gnétales sont des Angiospermes apétales. — Marcel Mirande: Action sur les plantes vertes de quelques substances extraites du goudron de houille et employées en agriculture. — René Maire et Adrien Tison: Sur quelques Plasmodiophoracées non hypertrophiantes. — Eugène Pittard: Analyse et comparaisons sexuelles de quelques grandeurs du crâne et de la face chez les Tsiganes. — Ch. Gravier: Snr quelques animaux parasites ou commensaux des Madréporaires du genre Galaxea (Oken). — L. Bordas: Morphologie et structure histologique de l'appareil digestif des larves des Lépidoptères. — Paul Marchal: Les parasites de la monche des olives en Tunisie. — R. Robinson: Sur les logettes aponévrotiques des muscles intercostaux et leur signification en Physiologie et en Médecine. — Ch. Vaillant: Nouvelle méthode permettant de constater par la radiographie si un enfant, déclaré né mort, a vécu ou n'a réellement pas vécu. — Marc Romieu: La réduction plasmatique dans la spermatogenèse de l'Ascaris megalocephala. — Gabriel Bertrand et M. Javillier: Influence du manganèse sur le développement de l'Aspergillus niger. — L. Bounoure: Étude comparée de quatre diastases digestives chez quelques espèces de Coléoptères. — Groth: Sur le Primaire de la Sierra Morena.

Séance du 30 janvier. H. Deslandres: Recherches sur les mouvements des couches atmosphériques solaires par le déplacement des raies spectrales. Dissymétrie et particularités du phénomène. — G. Lippmann: Action des forces extérieures sur la tension des vapeurs saturées et les gaz dissous dans un liquide. — Gouy: Sur l'existence d'un élément périodique dans le rayonnement magnéto-cathodique. — D. Th. Egeroff: Sur les suites de fonctions mesurables. — R. Bourgeois: Sur une cause d'erreur instrumentale des appareils de mesure de base. — Torres Quevedo: Construction mécanique de la liaison exprimée par la formule $\alpha\beta/dx = \text{tang}\,\omega$. — Auguste Righi: Sur l'action ionisante probable du champ magnétique. — C. Limb: Compounndage des alternateurs au moyen des soupapes électrolytiques. — E. Urbain, Cl. Scal et A. Feige: Sur un nouveau type de lampe à arc à cathode de mercure et à lumière blanche. — J. Boselli: Vitesse de réaction dans les systèmes hétérogènes. — Louis Hackspill: Densité, coefficient de dilatation et variation de volume à la fusion des métaux alcalins. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Photolyse des acides à fonction complexe par les rayons ultraviolets. Action des sels d'uranium comme catalyseurs lumineux. — A. Job et P. Goissedet: Snr un manganitartrate vert cristallisé. — E. E. Blaise et L. Picard: Action des chlorures des acides α-alcoxylés sur les dérivés organométalliques mixtes de zinc. — P. L. Viguier: Snr l'aldéhyde α-bromocrotonique. — V. Grignard et Ch. Courtot: Sur quelques nouveaux dérivés de l'indène. — Marin Molliard: L'azote et la chlorophylle dans les galles et les feuilles panachées. — P. A. Dangeard: Sur la détermination des rayons actifs dans la synthèse chlorophyllienne. — Henri Labbé et L. Violle: Ingestion d'acides minéraux chez le chien. — Doyon, A. Morel et A. Policard: Démonstration de la nature exclusivement hépatique de l'antithrombine.

Extraction de cette substauce par uu solvaut des corps nucléaires. — Clément Vaney: Recherches sur le développement de l'Hypoderme du boeuf (Hypoderma bovis de Geer). — E. Pinoy: Forme du Sporotrichum Beurmanni dans les lésious humaiues. Sa fructificatiou à l'iutérieur des capillaires. — L. Bruutz et L. Spilmann: Sur la siguification physiologique des réactions leucocytaires des infections et des intoxicatious. — L. Mercier et R. de Drouin de Bouville: Le Lépidorthose sur les Gardons du lac de Nantua. — L. Cayeux: Existence de calcaires à Gyroporelles dans les Cyclades. — Louis Gentil: Sur les dépôts du détroit Sud-rifaiu. — Louis Fahry: Sur l'enregistrement de petits séismes artificiels à 17 km de distance. — F. Naive adresse unc Note intitulée „L'aéroplane, sa signification véritable". — E. Deschamps adresse une Note „Sur le traitement de l'épilepsie d'origine gastro-intestinale".

Vermischtes.

Über sehr interessaute Versuche an überlebenden Gewehen, zu denen die Herren Carrel und Burrows durch eine vor kurzem von Harrison veröffentlichte Arheit augeregt worden sind, berichtet Herr T. Wood Clarke. Harrison hatte nämlich Nerveuzellen von Froschembryonen in Plasmatropfen gezüchtet. Die genannten Forscher führten uach ähnlicher Methode Versuche aus, um abgetrennte Gewebe erwachseuer getöteter Säugetiere zu weitcrer Eutwickelung zu bringen. Unmittelbar nach der Tötung der Tiere wurdcu ihnen nnter streng aseptischen Bedingungen Gewebsstücke entuommeu und in je eineu Tropfen plasmatischen Mediums gebracht, das von demselbeu Tiere geliefert war. Das iu Hängetropfeu-Objektträger eingekittete Präparat kam in einen Thermostaten mit 37° und wurde mittels eines Mikroskops, das in eine warme Kammer vou derselben Temperatur eingeschlossen war, beobachtct. Die Versuchsergebnisse fielen ganz übereinstimmend aus. Iu alleu Fällen wurde nach eiu bis drei Tagen Wachstum beobachtet. Das ueue Gewebe hatte viele Eigenschaften des Muttergewehes. Knorpel erzeugte Kuorpel, Milz bildete Zellen, die ganz der Milzpulpa glichen, und von der Oberfläche von Nierenstückchen wuchsen Zellröhren aus, die Kopien der normalen Niereukauäle darstellten. Wenn das Wachstum einmal begonnen hat, so schreitet es rasch vorwärts und hört erst uach einigeu Tagen auf, wenn die Nährkraft des plasmatischen Mediums erschöpft ist, fängt aber sogleich von neuem an, weun frisches Plasma dargeboteu wird. Auch wuchsen Stücke von neugebildetem Gewebe, die von dem Muttergewehe abgelöst und iu frisches Nährmedium gebracht waren, kräftig weiter, und die zweite Zellgeneration glich der ersten. Die Wachstumsgeschwindigkeit wechselte mit der Natur des Gewebes. Während z. B. Kuorpel erst uach drei Tageu zu wachsen begauu und langsam weiterwuchs, trieh Nierengewebe schon nach zwölf Stunden aus. Tumorgewebe von einem Hühncheu fing sogar schon $2^1/_2$ Stunden nach der Einbringuug in das plasmatische Medium zu wachseu an. Ein anderes Stück desselben Tumors hatte 24 Stunden nach der Einhringung das 14fache uud nach 48 Stunden das 22fache seiner ursprünglichen Größe erreicht. (Science 1910, N. S., vol. 32, 719—721.) F. M.

Die Bildung verzweigter oder verwachsener Mooskapseln ist schou öfter beobachtet worden, so namentlich von W. Pfeffer, W. Mönkemeyer u. a. Ein Stiel (Seta) trug zwei Sporensäcke oder einen verzweigten Sporensack. Diese Bildung konute entweder durch eine Verzweigung der Kapselanlage infolge der Einwirkung äußerer Umstände, wie Druck oder Verletzungen, oder durch Verwachsung zweier junger Kapselanlagen veranlaßt sein. Diese beiden Kapselaulagen kounten vou zwei Archegonien des Archegonienstaudes oder von zwei Eizellen eines Archegoniums herrühreu. Die Entwickelung solcher Doppelbildung hatte mau bisher nicht verfolgen können. Es ist daher von großem Interesse, daß Herr R. Hofeneder bei seiner Untersuchung deu Längsschnitt eines Archegoniums vou Bryum caespiticium L. getroffen hat, wo in einem Archegonium zwei Eizellen mit Bauchkaualzelle übereinander gelegen sind. Herr A. Wagner hat deu interessanten Schnitt meisterhaft photographiert. Es zeigt dies, daß recht wohl solche Doppelkapseln mit nur eiuem Stiele aus der iunigen Verwachsuug zweier nebeneinander gelegenen Kapselanlageu hervorgegangeu sein könueu. (Berichte des Naturw.-medizin. Vereius Inusbruck, XXXII, Jahrg. 1910.)

P. Magnus.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschafteu zu Paris hat den stellvertreteuden Direktor des Bureau international des Poids et Mesures Dr. Ch. E. Guillaume zum korrespoudierenden Mitgliede in der Sektion Physik erwählt.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel erwählte zu Mitgliedern die hisherigen korrespondiereuden Mitglieder Max Lohest uud Th. Durand; zu außerordentlicheu Mitgliedern die Professoren Ed. Branly (Paris), Émile Picard (Paris) uud Jacques Loeb (New York).

Ernaunt: der außerordentliche Professor der Zoologie an der Universität Halle Dr. Otto Taschenberg zum ordentlicheu Honorarprofessor; — der Professor der Botanik an der Universität Leeds V. H. Blackman zum Professor der Pflanzenphysiologie und -pathologie am Imperial Collegc of Scicnce and Technology zu South Kensington; — der Privatdozent der Botanik au der Universität Berlin Prof. Dr. Erwin Baur zum etatsmäßigen Professor an der Landwirtschaftlicheu Hochschule Berlin; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Greifswald Dr. Theodor Vahlen zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Otto Schüter in Bonn zum ordeutlichen Professor der Geographie au der Universität Halle; — der außerordentliche Professor der theoretischen Chemie an der Universität Münster i. W. Dr. Alfred Thiel iu gleicher Eigenschaft an der Universität Marburg.

Hahilitiert: Dr. W. E. Pauli für Physik an der Universität Jcua; — Dr. O. Stark für Chemie an der Uuiversität Kiel; — Dr. Jules Duesberg für topographische Auatomie au der Universität Lüttich.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheiubaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Mouaten nnd ihre Entferuungeu von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXVI, 16):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
7. April	$2^h\ 59.9^m$	$+\ 17°\ 37'$	203.0	$21^h\ 24.0^m$	$-\ 16°\ 35'$	250.1
17. „	3 48.7	$+\ 21\ 6$	194.4	21 53.5	$-\ 14\ 18$	240.5
27. „	4 39.0	$+\ 23\ 40$	185.1	22 22.3	$-\ 11\ 48$	231.1
7. Mai	5 30.3	$+\ 25\ 11$	175.1	22 50.6	$-\ 9\ 9$	221.9
17. „	6 21.7	$+\ 25\ 33$	164.6	23 18.4	$-\ 6\ 24$	212.9
27. „	7 11.9	$+\ 24\ 47$	153.6	23 45.7	$-\ 3\ 35$	204.1
6. Juni	8 0.1	$+\ 22\ 58$	142.1	0 12.6	$-\ 0\ 46$	195.4
16. „	8 45.3	$+\ 20\ 15$	130.2	0 39.2	$+\ 2\ 0$	187.0
26. „	9 27.0	$+\ 16\ 48$	118.2	1 5.4	$+\ 4\ 42$	178.7

	Jupiter			Saturn		
17. April	$14^h\ 37.6^m$	$-\ 13°\ 56'$	665	$2^h\ 25.3^m$	$+\ 12°\ 8'$	1522
7. Mai	14 27.8	$-\ 13\ 9$	661	2 35.3	$+\ 12\ 57$	1524
27. „	14 18.8	$-\ 12\ 28$	674	2 45.1	$+\ 13\ 43$	1513
16. Juni	14 12.9	$-\ 2\ 2$	702	2 54.3	$+\ 14\ 22$	1488

	Uranus			Neptun		
7. April	$20^h\ 5.2^m$	$-\ 20°\ 52'$	2975	$7^h\ 21.0^m$	$+\ 21°\ 32'$	4471
7. Mai	20 6.5	$-\ 20\ 49$	2900	7 22.6	$+\ 21\ 30$	4546
6. Juni	20 4.7	$-\ 20\ 55$	2837	7 25.9	$+\ 21\ 24$	4603

Im April wird der Planet Merkur ahends zu sehen sein. Er geht am 1. April um 1.2, am 8. um 1.8, am 15. um 2.1 uud am 22. um 1.8 Stunden nach der Sonne unter. Er befindet sich ungefähr mitten zwischen Venus und Sonue, nur etwas nördlich der Verbindungslinie dieser zwei Gestirue. Am 10. April geht der Merkur 5° nördlich am Saturu vorbei. Eine Konjunktion von Venus und Saturu findet am 28. März statt.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin:

16. März $E.\,h. = 7^h\ 16^m$ $A.\,d. = 8^h\ 11^m$ 9 Virginis 4.3 Größe
20. „ $E.\,h. = 13\ 50$ $A.\,d. = 15\ 4$ 22 Scorpii 5.0 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 16. März 1911. Nr. 11.

A. Wohl und E. Glimm: Zur Kenntnis der Amylase. (Biochem. Zeitschrift 1910, Bd. 27, S. 349—375.)

Bekanntlich wird die enzymatische Spaltung der Stärke bei Gegenwart der Spaltungsprodukte, insbesondere des Zuckers, zunächst gehemmt und schließlich aufgehoben, so daß ein Endzustand erreicht wird, bei dem in der Konzentration, wie sie in der Praxis üblich ist, nur etwa 80 % bis $^2/_3$ der Stärke verzuckert sind. Wird der Zucker, sei es durch Dialyse oder, wie es bei der Alkoholgewinnung geschieht, durch Vergärung entfernt, so geht der Verzuckerungsprozeß weiter. Diese Tatsache wurde in letzter Zeit vielfach durch die neu aufgefundene Eigenschaft der Fermente erklärt, nicht nur spaltend, sondern unter Umständen auch im entgegengesetzten Sinne, aufbauend, zu wirken. Jene Begrenzung der diastatischen Wirkung erschien dann einfach als das Endresultat zwischen zwei einander entgegenwirkenden Prozessen. Indes ist es durchaus noch nicht bewiesen, daß der Endzustand der Fermentreaktionen ein Gleichgewichtszustand ist, ja sogar auf Grund experimenteller Studien entschieden bestritten worden.

Verff. legten sich daher die Frage vor, ob nicht die erst kürzlich von verschiedener Seite festgestellte Tatsache, daß Fermente nicht nur mit dem Körper, den sie angreifen, sondern auch mit den entstehenden Spaltungsprodukten in Verbindung treten, zur Erklärung der Diastasehemmung herangezogen werden könne.

Zunächst widerlegten sie die Reversionstheorie. 10-, 20-, 40%ige Maltoselösungen wurden mit verschiedenen Amylasemengen versetzt und bei 20° verschieden lange Zeit gehalten. In keiner Probe war eine Abnahme der Reduktionskraft wahrzunehmen, wie es der Fall hätte sein müssen, wenn eine Bildung von Dextrin durch reversible Fermentwirkung erfolgt wäre. Ohne daher die Reversionsfähigkeit der Diastase bei sehr hohen Konzentrationen zu bestreiten, leugnen die Verff. doch die Möglichkeit der Reversion bei den hier in Betracht kommenden Maltosemengen.

Weiterhin wurde studiert, ob die Verzuckerung der Stärke bei Gegenwart von Maltose und anderen Zuckerarten gehemmt wird. Zu gleichen Stärkemengen wurden zunehmende Mengen von Maltose, Mannose, Glucose, Lävulose usw. sowie Amylase gegeben und die Proben 1 Stunde bei 17° gehalten. Als stärkste Hemmungskörper erwiesen sich Maltose und Glucose; erstere hemmte vollständig bei einem Gehalt von etwa 15 %, letztere schon bei 10 %. Lävulose und Rohrzucker waren wirkungslos. Es widerlegt diese Tatsache die Annahme mancher Autoren, daß die Maltose durch ihr Wasserbindungsvermögen die Diastasewirkung vernichte, da ja Lävulose und Rohrzucker ganz besonders stark Wasser absorbieren. Auch mit der enzymatischen Wirkung hat die Hemmung offenbar nichts zu tun, da die Glucose, die beim Verzuckerungsprozeß der Stärke gar nicht entsteht, noch stärker hemmt als Maltose. Daß ein Gehalt der Lösung an Maltose von 15 % völlig hemmt, steht im besten Einklang mit der oben erwähnten praktischen Erfahrung, nach der die Verzuckerung bei etwa 13 bis 14 % Maltose zu Ende kommt. Die negativen Versuche früherer Autoren, die einen hemmenden Einfluß der Maltose auf die Verzuckerung der Stärke nicht haben nachweisen können, werden auf den Fehler zurückgeführt, daß stets nicht die Zuckermenge, sondern das Verschwinden der Jodreaktion der Stärke festgestellt wurde. Das Verschwinden dieser Reaktion, das bekanntlich mit dem Flüssigwerden des Stärkekleisters parallel geht, ist aber nur zum Teil auf Zuckerbildung, zum großen Teil auch auf Dextrinbildung zurückzuführen. So kann es wohl vorkommen, daß bei einem Maltosezusatz, der das Verzuckerungsvermögen völlig aufhebt, das Verflüssigungsvermögen noch erhalten ist. Das Verschwinden der Jodreaktion darf daher nicht als Maß der Zuckerbildung genommen werden.

Im Gegensatz zu den beschriebenen Versuchen, aus denen hervorgeht, daß, bei Gegenwart von Stärke, eine völlige Amylasehemmung erst bei einem Maltosegehalt von 14 bis 15 % erfolgt, scheinen nun ältere Ergebnisse zu stehen. Brown und Heron fanden nämlich auch in nur 5 %iger Stärkelösung die Verzuckerungsgrenze, wenn 80 % der Stärke in Maltose verwandelt waren, so daß hier ein Gehalt der Lösung an Maltose von nur 3 bis 4 % schon hemmend zu wirken scheint. Machte man den Kontrollversuch, wie es auch Kjeldahl getan hat, indem man zu einer 5 %igen Stärkelösung 3 bis 4 % Maltose zusetzt, so verläuft die Verzuckerung genau wie ohne Maltosezusatz; danach schien in dieser Verdünnung die Maltose nicht der Hemmungsfaktor. Zur Erklärung dieses scheinbaren Widerspruchs machen die Verff. darauf aufmerksam, daß in dem Moment, da die Hemmung der Amylasewirkung eine vollständige ist, das System überhaupt keine Stärke mehr enthält, sondern neben 80 % Maltose 20 % Dextrine. Ein einwandfreier Nachweis des Einflusses der Maltose auf den Fortgang der Reaktion kann daher eigentlich nur so erbracht

werden, daß man zu einer reinen, oder doch nur wenig Maltose enthaltenden Dextrinlösung so viel Maltose zusetzt, daß ein Verhältnis der beiden Substanzen erreicht wird, wie es in dem Endstadium des gewöhnlichen Verzuckerungsprozesses herrscht, und nunmehr feststellt, ob Amylase noch weiter verzuckernd einwirkt.

Derartige Versuche sind von den Verff. angestellt worden. Durch Verzuckerung von Stärke und nachfolgende Vergärung wurde eine Dextrinlösung hergestellt (durch Säurewirkung aus Stärke gebildete Dextrine sind mit den enzymatisch entstehenden nicht identisch), sodann so viel Maltose zugesetzt, daß das Verhältnis Dextrin zu Maltose dem der ursprünglichen Maische gleichkam, und das Gemenge mit Amylase 1 Stunde lang bei 17° behandelt. Der Zuckergehalt nahm nicht zu, auch dann nicht, wenn länger digeriert wurde und die Temperatur bis auf 30° stieg. Die Hemmung durch Maltose war also bei dieser Konzentration komplett. Verdünnte man nun auf die Hälfte und auf $^1/_4$, so blieb die Hemmung weiterhin wirksam, trotzdem die Maltosekonzentration dabei auf 7 und $3^1/_2$ % sank. Ist also neben Maltose keine Stärke, sondern nur Dextrin vorhanden, so hemmt Maltose schon in beträchtlich niederer Konzentration; daraus erklären sich die oben zitierten Versuche von Brown und Heron mit verdünnten, 5%igen Stärkelösungen. Bei Stärkezusatz steigt das zur vollständigen Hemmung nötige Quantum an Maltose wieder bis auf 14 bis 15 %.

Weitere Studien der Verff. beziehen sich auf die bekannte Tatsache, daß Amylaselösungen gegen Hitze viel beständiger sind, wenn gleichzeitig ihr Substrat, Stärke, in der Lösung ist. Auch diese Wirkung soll nach neueren Angaben der gebildeten Maltose, nicht der Stärke zukommen.

Zur Prüfung dieser Verhältnisse wurden verschieden prozentige Lösungen von Maltose, Traubenzucker, Invertzucker, Dextrin und Stärke mit der gleichen Diastasemenge einige Zeit auf 60° erhitzt. Sodann wurde die diastatische Kraft an einer 3%igen Stärkelösung (1 Stunde bei 17°) gemessen und sowohl mit der ursprünglichen Wirkung der gleichen Fermentmenge, wie mit der Wirkung des ohne Zusatz erhitzten Ferments verglichen. Das Ergebnis der Versuche ist, daß Maltose die stärkste schützende Wirkung ausübt; eine 10%ige Lösung dieses Zuckers bewirkt vollständige Erhaltung der diastatischen Kraft selbst nach 10 Minuten dauerndem Erhitzen. Die anderen Substanzen wirken erst in doppelter Konzentration mit Ausnahme der Stärke selbst, deren Schutzwirkung gleich Null ist, ein Beweis, daß das Substrat in der Tat bei der Schutzwirkung keine Rolle spielt. Maßgebend für die Schutzwirkung ist nur die Konzentration, nicht die absolute Menge des hemmenden Zuckers.

Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß parallel mit der Schutzwirkung gegen die Hitzeeinwirkung auch eine Koagulationshemmung der (eiweißhaltigen) Enzymlösung geht. Man hat aus dieser Erscheinung schon früher auf eine Analogie der beiden Prozesse geschlossen und den Enzymen, auch auf Grund mancher anderen Tatsachen, die Natur kolloidaler Katalysatoren zugesprochen. Auf Grund dieser Anschauung lassen sich die mannigfachen Erscheinungen bei der Amylasewirkung: der Fortfall der Hemmung bei Diastaseüberschuß, der Wiedereintritt der schon zum Stillstand gekommenen Fermentwirkung durch neuen Zusatz von Stärke einerseits, durch Fortschaffung der entstandenen Maltose andererseits, der Unterschied der Maltosewirkung auf Stärkeverflüssigung und -verzuckerung, die Abhängigkeit dieser Prozesse von der Temperatur, die Schutzwirkung gegen Hefeeinwirkung in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration des Schutzmittels usw. als Absorptionserscheinungen erklären, die im einzelnen von den Verff. genauer erörtert werden. Otto Riesser.

H. v. Staff: Zur Entwickelung des Flußsystems und des Landschaftshildes im Böhmerwald. (Zentralblatt f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 564—575.)

Die Geomorphologie, die Lehre von der Oberflächengestaltung der Erde, ist in den letzten Jahren in ein ganz neues Stadium getreten. Besonders Davis hat sich bemüht, die Formenentwickelung der Erdoberfläche folgerichtig zu erforschen und eine exakte Nomenklatur für ihre mannigfachen Gebilde zu schaffen, die es gestattet, die charakteristischen Züge einer Landschaft in wenigen Worten auszudrücken, sie gewissermaßen in eine kurze, übersichtliche Formel zu bringen. Auch in Deutschland hat diese neue Richtung viel Anklang gefunden und von Jahr zu Jahr mehren sich die Arbeiten, die in diesem Sinne die Gestaltung der Erdoberfläche zu erforschen suchen.

Eine solche Untersuchung liegt auch in der vorliegenden Arbeit des Herrn v. Staff vor, der wie früher mit dem Riesengebirge und dem Harz, so hier mit dem Böhmerwalde sich beschäftigt. Die meisten deutschen Mittelgebirge haben den Charakter einer einstigen Peneplain, d. h. einer Rumpfebene, in der alle Unebenheiten durch die Tätigkeit der Flüsse fast vollständig beseitigt sind, und alle Wasserläufe von der Quelle zur Mündung ein ganz allmählich immer mehr abnehmendes Gefälle zeigen. Nur einzelne Härtlinge (Monadnocks) aus widerstandsfähigerem Gesteine erheben sich noch über die allgemeine Ebene. Solche alte Härtlinge haben wir z. B. in Schneekoppe und Brocken zu sehen. Durch die Erhebung der Mittelgebirge wurde die Erosion von neuem erweckt und es bildeten sich die jetzigen Täler aus, die im Verlaufe des fortschreitenden Erosionszyklus zur Herausbildung einer neuen Rumpfebene führen werden. In diesem Zyklus folgt auf eine kurze Jugendperiode mit rasch zunehmenden Höhenunterschieden ein Reifestadium, in dem das Relief am stärksten entwickelt ist und die Formen die größte Mannigfaltigkeit zeigen. Dann nehmen die Höhenunterschiede rasch ab, und endlich folgt die Zeit des Alterns, in der sich auch das schwache noch vorhandene Relief immer mehr verwischt und die Rumpfebene sich immer mehr ausprägt.

Im Anfange eines neuen Erosionszyklus folgen die Flüsse sämtlich der Abdachung der gehobenen Ebene;

sie fließen annähernd parallel von deren am stärksten gehobenem Rande nach der Erosionsbasis hin. Solche Flüsse nennt man konsequente oder Folgeflüsse oder auch mit Krümmel Hangflüsse. Allmählich entwickeln sich seitliche Zuflüsse in den zwischen harten gelegenen weicheren Schichten, also senkrecht zur Abdachung (subsequente oder Schichtflüsse), die die schwächeren unter den benachbarten Folgeflüssen abschneiden und zu Nebenflüssen degradieren. Von den Schichtflüssen als Erosionsbasis aus entwickeln sich schließlich Flüsse dritter Ordnung, von denen naturgemäß die einen als Folgeflüsse zweiter Ordnung oder resequente Flüsse ebenfalls der ursprünglichen Abdachung folgen, während die anderen als Stirn- oder obsequente Flüsse ihr gerade entgegenfließen. Insequente Flüsse, die keine Beziehung zur Abdachung zeigen, entwickeln sich im allgemeinen nur bei horizontaler Schichtung.

Diesen kurzen Hinweis auf die Davissche Talbildungslehre mußten wir zum besseren Verständnis der Ausführungen des Herrn v. Staff voraussenden, denen wir uns nunmehr zuwenden. Harz und Riesengebirge können als typische Beispiele der Zyklenentwickelung angesehen werden. Wir erkennen hier in den fast vollkommenen Ebenheiten der Hochflächen die alten Rumpfebenen, über die die Härtlinge als Reste des letzten Erosionszyklus sich erheben. Auch die Flüsse sind zumeist aus dem älteren Zyklus übernommen, und ihre alte Richtung ebenso wie die früher auf freier Ebene sich beliebig windenden Mäander sind durch die Hebung in tief eingeschnittenen Tälern fixiert worden. Dabei nehmen besonders im Riesengebirge die Flüsse so gut wie keine Rücksicht auf die geologischen Grenzen. In beiden Gebirgen haben sich Schichtflüsse stark entwickelt (z. B. Elbe und Weißwasser) und dies hat zu zahlreichen Abzapfungen auf ausgeprägten Stromraubzonen geführt.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im Böhmerwalde. Hier fehlt ganz die ebene Hochfläche; scheinbar regellos liegen hier Höhenrücken und Talzüge durcheinander, und aus diesem Grunde ist das Gebirge von einigen Geologen direkt gegen den Davisschen Zyklus ins Feld geführt worden, da man glaubte, bei seinem hohen, bis über das Karbon zurückreichenden Alter und seiner gleichartigen geologischen Zusammensetzung müßte bei ihm der Erosionszyklus längst abgeschlossen sein.

Aber diese besonders von Frech vertretene Anschauung beruht auf einem Irrtume, wie Herr v. Staff eingehend ausführt. Die ebene Hochfläche fehlt nur um deswillen im Böhmerwalde, weil hier der Erosionszyklus viel weiter fortgeschritten ist, weil hier die Erosionstäler sich bereits viel mehr verzweigt und viel stärker verbreitert haben als in den anderen deutschen Mittelgebirgen. Immerhin läßt sich aber die Lage der alten Peneplain noch in einzelnen Resten erkennen. Ein ganz besonders deutlicher Hinweis auf sie liegt in der ganz ausgeprägten Höhenkonstanz nicht nur der Einzelgipfel, sondern auch gerade der langgestreckten Rücken, die wenig auf die Gesteinsdifferenz Rücksicht nehmen. Nicht eine langsam beginnende Einstellung auf ein gleiches Niveau dürfen wir darin sehen, sondern den letzten, langsam schwindenden Rest einer früheren Totaleinebnung. Wir haben es hier mit einem sehr ausgereiften Entwickelungsstadium der Höhengliederung zu tun, an dem neben den vom vorigen Zyklus übernommenen, im wesentlichen konsequenten Flüssen besonders die durch die Hebung erst geweckten, in der Gegenwart aber bereits mächtig entwickelten Schichtflüsse gearbeitet haben. Von diesen sind zahlreiche alte Folgeflüsse abgeschnitten worden. Nach der Theorie muß sich dies daran erkennen lassen, daß an jeder Knickung, bei der ein subsequentes Talstück quellwärts in ein konsequentes übergeht, in der Verlängerung des ersten Stückes eine Senkungszone anzutreffen ist, deren weicheres Gestein demnächst weitere Fälle vom Abfangen selbständiger Flüsse in Aussicht stellt, während gegenüber der oberen Folgeflußstrecke ein verlassenes Trockental über eine niedrige Talwasserscheide in ein enthauptetes Bett überleitet und dabei oft bereits einen obsequenten Fluß beherbergt, der also das Tal gerade in entgegengesetzter Richtung durchfließt, in der es ursprünglich angelegt wurde.

Dieser aus der Theorie sich ergebenden Annahme entspricht nun tatsächlich die Ausbildung und Verbreitung der Täler des Böhmerwaldes, wie Herr v. Staff im einzelnen ausführt, besonders für das jetzige Quellgebiet des Regen im höchsten Teile des Gebirges. Dieses muß vor Beginn des jetzigen Erosionszyklus eine sehr reife, in tiefer Lage befindliche Rumpfebene gewesen sein, in der die größten Höhen weniger Härtlinge als die von der Basis aus am weitesten entfernten Gebiete waren. Nach der Erhebung bildete die Hauptwasserscheide der jetzt mehrfach zerschnittene Zug, der die größten Erhebungen trägt: Kaitersberg, Arber, Rachel, Lusen usw. Von ihr floß nach Norden und Süden eine Anzahl von nahezu gleich großen, voll ausgereiften Flüssen in konsequenter Richtung. Wo nördliche und südliche Gehängetäler zusammentrafen, verschob sich die Wasserscheide nach Norden, da die Erosionsbasis der Donau (Passau 309 m) tiefer liegt als die der Moldau (Budweis 380 m). Gleichzeitig aber bildeten sich infolge von Ungleichartigkeit der Gesteine Schichtflüsse in immer größerer Zahl aus, unter denen besonders der Schwarze Regen den Oberlauf einer großen Anzahl von Flüssen abschnitt bis zum alten Oberlauf der Ilz bei Eisenstein und Zwiesel. Der Weiße Regen griff sogar auf den alten Nordabhang über, ein neues Subsequenztal ist zwischen beiden am Südabhange des Kaitersbergkammes in der Bildung begriffen.

Diese Schichtflüsse zeigen schon ein nahezu ausgeglichenes Gefälle, und in ihren breiten Talmulden legt sich bereits eine neue Einebnungsfläche an, bis zu der die Höhen allmählich abgetragen werden müssen. Dies wird bei den härteren Gesteinen langsamer gehen als bei den weicheren, aber schließlich wird ein Zustand eintreten, in dem nicht mehr die Härte, sondern die Basisferne die Höhenlage bestimmt und die Flüsse

wieder „greisenhaft“ konsequent, im großen ganzen geradlinig, aber in stark mäanderndem Laufe der Donau und dem Budweiser Becken zufließen.

Trotz des scheinbar vorhandenen ungeordneten Haufwerkes von wirr durcheinander gelagerten Kuppen und Kämmen, Trockentälern und Bächen läßt sich also bei sorgfältiger Betrachtung in der Landschaft des Böhmerwaldes eine Gesetzmäßigkeit erkennen, die vollständig dem entspricht, was wir nach dem geomorphologischen Entwickelungsgesetze erwarten müssen, und trotz seines abweichenden äußeren Baues ist der Böhmerwald ein ebenso treffendes Beispiel für dessen Gültigkeit wie die anderen deutschen Mittelgebirgslandschaften. Th. Arldt.

W. D. Matthew: Die Stammesgeschichte der Katzen. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1910, 28, p. 289—316.)

Fossile Glieder der Katzenfamilie sind in allen Haupthorizonten des Mittel- und Jungtertiärs und des Quartärs gefunden worden. Einige von ihnen kommen den größten der lebenden Arten an Größe gleich oder übertreffen sie sogar, keine ist kleiner als die modernen Hauskatzen. Die große Mehrzahl, darunter alle älteren Arten, sind ausgezeichnet durch größere oder geringere Verlängerung der oberen Eckzähne, die lange, gekrümmte und abgeflachte Fangzähne bilden. Diese sind die sähelzähnigen Tiger oder Machairodonten. Echte Katzen, bei denen die oberen und unteren Eckzähne von nahezu gleicher Größe waren, sind erst seit dem Pliozän fossil bekannt.

Die ältesten Machairodonten sind im Unteroligozän Europas und Nordamerikas gefunden worden. In beiden Gebieten sind die ältesten Formen verhältnismäßig große Tiere, die nach ihrer Größe etwa zwischen Leopard und Luchs stehen. Sie sind deutlich in zwei Reihen geschieden: die eine hat sehr lange, aber schlanke Eckzähne, die durch eine Hervorragung (Flantsche) am Unterkiefer geschützt werden, die andere besitzt kürzere Eckzähne und eine viel kleinere Flantsche. Die erste Reihe wird durch Hoplophoneus, die zweite durch Dinictis vertreten, von denen beiden mehrere vollständige Skelette und Schädel bekannt sind.

Es ist noch kein eozänes Tier bekannt, von dem diese oligozänen Sähelzähner abgeleitet werden können. Wortman hat sie durch Vermittelung des obereozänen Aelurotherium von dem Creodontier Palaeonictis ableiten wollen, doch hat Herr Matthew in einer anderen Arbeit gezeigt, daß dies nicht möglich ist, denn Aelurotherium ist auf das Milchgebiß der Gattung Patriofelis begründet, die zur Creodontierfamilie der Oxyaeniden gehört. Bei diesen sind aber andere Zähne als Reißzähne spezialisiert als bei den echten Rauhtieren. Auch von Proaelurus hat man die Katzen ableiten wollen, Herr Matthew glaubt aber eher, daß diese Gattung in die Verwandtschaft der Marder gehört.

Die Nachfolger von Dinictis und Hoplophoneus sind im Oberoligozän Nimravus und Eusmilus, die sich eng an ihre Vorgänger anschließen, doch sind die Zähne etwas weiter spezialisiert, die oberen Eckzähne sind aber bei Nimravus kürzer als bei Dinictis. Im Miozän setzen sich beide Reihen in Pseudaelurus bzw. Machairodus fort, die beide nur unvollkommen bekannt sind, hauptsächlich aus Europa. Im Quartär Nordamerikas und im Pliozän und Quartär Europas finden wir endlich echte Katzen der Gattung Felis, sowie gewaltige und hoch spezialisierte Säbelzähner, von denen Smilodon am besten bekannt ist.

Die Ableitung der großen quartären Sähelzähner von dem oligozänen Hoplophoneus ist allgemein angenommen worden, dagegen wird die Stellung der weniger spezialisierten Arten von primitiven Säbelzähnern noch nicht ganz gleichmäßig aufgefaßt. Sie sind zumeist als ein früheres Stadium in der Entwickelung der Säbelzähner angesehen worden, während man die echten Katzen von noch unentdeckten oligozänen Feliden mit normalen Eckzähnen abgeleitet hat. Herr Matthew hält diese bisherige Annahme nicht für richtig. Der Augenschein zeigt uns vielmehr an, daß der Dinictisstamm direkt auf die modernen Feliden hinführt, indem die Eckzähne von der einzigartigen machairodonten Spezialisation zum normalen Typus der fleischfressenden Säugetiere zurückkehren. Dinictis, Nimravus, Pseudaelurus und Felis bilden eine Reihe nach ihrem Bau wie nach ihrem geologischen Alter.

Die beiden Typen der unteroligozänen Katzen unterscheiden sich außer durch die Form der Eckzähne durch eine Reihe wohl ausgeprägter und konstanter Merkmale im Bau der Zähne, des Schädels und des Skelettes. In allen diesen Eigenschaften stimmt die Dinictisreihe mit den Katzen, die Hoplophoneusreihe mit den quartären Sähelzähnern überein, oder die Eigenschaften sind derart, daß sich die der jüngeren Formen davon ableiten lassen. Herr Matthew führt dies im einzelnen aus, und zwar zeigt er dies an der Zahnformel, der Spezialisation der Reißzähne, der Reduktion der Prämolaren, den Proportionen des Schädels, der Entwickelung des Mastoidfortsatzes, den Eigentümlichkeiten der Schädelbasis, dem Bau des Unterkiefers und der Entwickelung der Kaumuskulatur, den Proportionen der Glieder, dem Bau der Füße, den Wirbeln, Rippen und dem Schwanze.

Nur einiges kann hier erwähnt werden. So sind die Gliedmaßen der Machairodontenreihe viel kürzer und stämmiger als bei den Katzen; der Schwanz ist stark verkürzt, die Rippen stärker verlängert und abgeflacht, die Lendenwirbel kurz, was eine geringere Beweglichkeit der Lendenregion beweist. Während die modernen Rauhtiere ihren Unterkiefer höchstens bis zu einem Winkel von 80 bis 90° vom Oberkiefer zu entfernen vermochten, konnten die Säbelzähner dies nach der Ausbildung des Unterkiefers bis 150°. Dem entsprach die Entwickelung der Hinterhauptgelenkhöcker, die diesen Rauhtieren gestattete, den Kopf weiter nach dem Nacken zurückzubiegen, als dies bei den lebenden Katzen der Fall ist. Dadurch wurden die Tiere in den Stand gesetzt, ihre riesigen Fangzähne zu gebrauchen.

Daß dies geschah, ist nämlich vielfach bezweifelt worden. Abel u. a. nahmen an, daß die Säbelzähner ihre Eckzähne nur bei geschlossenem Maule gebrauchten, und daß sie ausstarben, weil sie das Maul nicht weit genug öffnen konnten, um ungehindert zu fressen. Die großen Eckzähne lagen nach ihnen wie ein Gatter vor dem geöffneten Rachen. Sie stützten diese Ansicht besonders auf die Annahme, daß bei weiterer Öffnung die Wirkung der Kaumuskeln beeinträchtigt worden sei. Herr Mattbew zeigt aber, daß dies nicbt der Fall ist. Wie schon früher, vertritt er auch jetzt noch die Ansicht, daß die Säbelzähner sich durch Anpassung an die Erbeutung dickhäutiger und langsam sich hewegender Säugetiere entwickelt haben, die in der Tertiärzeit die vorherrschenden Pflanzenfresser waren. Die verlängerten Eckzähne können wir als dem Zwecke angepaßt ansehen, die dicke Haut dieser Tiere zu durcbbohren. Die Angriffsweise bestand jedenfalls darin, mit weit offenem Racben den Kopf niederzustoßen und das Beutetier aufzureißen, so daß es sich verblutete.

Aus dieser Annahme erklärt sich die ganze Entwickelung der Feliden. Im älteren und mittleren Tertiär herrschten unter den Pflanzenfressern ganz die Dickhäuter vor, kurznackige, kräftige Tiere, gut für den Kampf ausgerüstet, aber nicht scbnellfüßig. Gegen alle anderen Raubtiere waren sie wohl geschützt, dagegen waren die Säbelzähner für sie gefährlicbe Gegner, die sich gerade ihrer Eigenart angepaßt hatten. Während des späteren Tertiär wurden aber solche Tiere wie die Wiederkäuer und die Pferde häufiger, Tiere mit dünner Haut, langen Gliedern und schlankem Nacken, wohl angepaßt der eiligen Flucht, aber weniger kräftig und schwächer bewaffnet als die Dickhäuter. Gleichzeitig wuchsen die verschiedenen Stämme der letzteren an Größe, Kraft und Verteidigungsmitteln, starben aber eins nach dem anderen aus bis auf wenige Überlebende, die Nashörner, Elefanten, Tapire und Schweine, Tiere vou meist nur beschränkter geographischer Verbreitung.

Jetzt erbeuten die großen Katzen große Wiederkäuer, die kleinen kleinere u. a., und sie töten ihre Beute durcb Zerbeißen des Genickes oder Zerbrechen des Rückgrates. Die großen Dickbäuter, wie Nashorn und Elefaut, werden aber von ihnen ganz verscbont. Dies gibt uns Aufschluß über die frühere Entwickelung. So lange die Dickhäuter vorherrschten, blühte allein der machairodonte Typus. Als dann die Wiederkäuer und die Pferde emporkamen, paßten sich einige der alten Säbelzähner diesen neuen Formen an und wurden die Stammformen der echten Katzen. Andere aber bliebeu den früheren Beutetieren treu, und wie diese größer, dickbäutiger uud mächtiger wurden, so wurden auch sie größer und kräftiger und entwickelten längere und gefährlichere Waffen, um sie zu vernichten. Das eudliche Erlöschen dieses Raubtiertypus war jedenfalls zum großen Teile bedingt durch die wachsende Seltenheit und die beschränkte geographische Verbreituug der großen Dickhäuter; doch mögen auch noch andere Gründe mitgewirkt haben.

An ein Aussterben durch „Überspezialisatiou“ ist also bei dem gewaltigsten Säbelzähner Smilodon nicht zu denken, den man dafür als klassisches Beispiel hat auffassen wolleu. Herr Mattbew hält etwas derartiges überhaupt nicht für möglich. Solche Überspezialisierung kanu bewirken, daß eine Form nicht imstande ist, sich veränderten Lebensbedingungeu anzupassen, und deshalb zugrunde geht. Es ist aber ganz unwahrscheinlich, daß eine ursprünglich nützliche Eigenschaft sich in entsprecbender Weise bis zur Scbädlichkeit steigert; müßten doch die in dieser Richtung variierenden Individuen leichter der Vernichtung durcb Auslese anheimfalleu, als die, bei denen die Entwickelung der Eigenscbaften das Optimum erreicht hat.

Was endlich die geographische Entwickelung der Feliden anlangt, so sucht Herr Mattbew ihre Stammformen in jedenfalls asiatischen Miaciden. Die ersten Feliden treten gleichzeitig in Europa und Nordamerika auf, die Machairodonten in ersterem, doch sind auch sie besonders in Nordamerika entwickelt, in dem sich auch die Ausbildung der Feliden hauptsächlich abgespielt hat. Im Pliozän kennen wir dann aucb Reste beider Linien aus Asien, im Quartär auch aus Südamerika, wo mit einigen Smilodonarten der Säbelzäbnertypus seine großartigste Ausbildung erfuhr.

Th. Arldt.

M. Miyoshi: Botanische Studien aus den Tropen. I. Studien über tropische Laubblätter. (Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo 1910, vol. 28, Art. 1, p. 1—33.)

Die Ausbildung und Funktiou der Laubblätter in den Tropen hat schon einer ganzen Anzahl von Beobachtern Stoff zu Betracbtungen und Uutersuchungen geliefert. Es sei nur an die Arbeiten Stahls und Haberlandts erinnert (unter anderen auch au die einschlägigen Schilderungen in der jüngst neu aufgelegten „Botauischen Tropenreise“ des letztgenannten Forscbers). Herr Miyoshi, der in seiner Abbandlung auf alle diese Schriften verweist, hat sicb 1907 auf einer Reise in Ostindien und Java hauptsächlich mit solcben Laubblattstudieu beschäftigt. Im Hinblick auf das allgemeine Interesse, das der Gegenstand bat, wird ein Auszug aus des Verf. Zusammenstellung nicht überflüssig erscheinen, wenn sie auch nicht viel Neues bringt.

1. Form. Mit Ausnabme der Fiederblätter der Leguminosen und einiger auderer Gewächse, sowie der großen, geteilten Blätter der Palmen, der langen, schmalen Blätter der Pandaneen, der Nadelblätter der Casuarineen u. a. sind die tropischen Laubblätter weitaus gleichförmiger als die der temperierten Länder und haben im allgemeinen eiue ovale oder elliptische Gestalt. Handförmige und vieleckige Blätter kommen nur bei wenigen Arten vor.

2. Rand. Das auffälligste Merkmal tropischer Laubblätter ist ibre Ganzrandigkeit. Verf. fand unter 321 Baumarten nur 12, deren Blätter gezähut oder sonst unebenrandig waren. Verf. weist auch nach, daß in den wärmeren Provinzen seiner Heimat Japan

die Bäume und Sträucher mit ganzrandigen Blättern diejenigen mit unebenraudigen weit überwiegen, während in den kälteren Gebieten des Landes das umgekehrte Verhältnis herrscht, daß sogar innerhalb derselben Gattung die nördlichen Bewohner fast immer unebenrandige Blätter haben, während bei ihren südlichen Vertretern die Ganzrandigkeit der Blätter vorherrscht. „Ein näheres Studium von anderen Floren wird zu ganz demselben Resultate führen, woraus man schließen kann, daß zwischen Klima und Blattrand irgend eine Beziehung existieren muß."

Nach Haberlandt hat die Ganzrandigkeit der Blätter den mechanischen Vorteil, daß sie dadurch gegen äußere Einflüsse, wie heftige Gewitterregen, besser geschützt sind. Herr Miyoshi erklärt, daß dieser Vorteil, den auch er als zweifellos vorhanden ansieht, nur die Folge, nicht aber die Ursache der Ganzrandigkeit sei. Eine kausale Erklärung der Erscheinung sei nicht möglich, da es an experimentellen Daten fehle. Verf. hält die Ganzrandigkeit für eine Folge der vollkommeneren Blattausbildung unter günstigen klimatischen Verhältnissen.

3. Größe und Zahl. Tropische Laubblätter zeichnen sich durch ihre Größe aus. Nach den Messungen des Verf. beträgt die durchschnittliche Größe eines elliptischen Blattes in den Tropen etwa 15 cm Länge und 9 cm Breite. Dagegen sind die entsprechenden Werte bei den japanischen Laubbäumen etwa 9 cm Länge und 5 cm Breite. In der Zahl der Blätter stehen die Tropenbäume den Laubbäumen der gemäßigten Länder nach. Auch ist die Verästung in den Tropen durchschnittlich minder reichlich. Vielleicht besteht eine Wechselbeziehung zwischen Größe und Zahl. Ein systematisches Merkmal ist der große Umfang der Tropenblätter nicht, sondern er beruht jedenfalls auf den günstigen Außenbedingungen.

4. Konsistenz und Bau. Dicke, oft lederartige, undeutlich geaderte Blätter sind in den Tropen sehr häufig, wenn auch verhältnismäßig dünnere, geschmeidige und deutlich geaderte Blätter (besonders bei großlaubigen Bäumen) vertreten sind. Die Untersuchungen des Verf. über die Beziehungen zwischen Konsistenz und Form der Epidermiszellen haben zwar einiges Beachtenswerte ergeben, lassen aber keine allgemeinen Schlüsse zu. Die derben Blätter sind gegen starke Transpiration besser geschützt als die dünneren. Spaltöffnungen finden sich bei ihnen ausschließlich auf der Unterseite. Die Spaltweite scheint bei tropischen Laubblättern durchschnittlich kleiner zu sein als bei japanischen.

5. Glanz. Infolge der starken Ausbildung der Cuticula zeigt die Oberfläche tropischer Laubblätter einen starken Glanz, der nicht nur bei dicken, derben Blättern, sondern auch bei verhältnismäßig dünneren zum Ausdruck kommt. Die biologische Bedeutung dieses Glanzes findet Verf. nur darin, daß durch die Reflektion die intensive Wirkung der Sonnenstrahlen vermindert wird; der Annahme Haberlandts, daß durch die Glätte und den Glanz die Oberfläche von kleinen Epiphyten freigehalten werde, pflichtet er nicht bei.

6. Lage. Verf. macht unter anderem einige Mitteilungen über das in den Tropen besser als anderwärts zu beobachtende Vermögen gewisser Laubblätter, bei starker Insolation ihre Lage zu ändern. Diese Bewegung beruht auf der durch die Erwärmung bedingten starken Transpiration und der dadurch hervorgerufenen Änderung des Turgorverhältnisses im Gewebe des Gelenks, das sich an der Blattstielbasis oder auch am oberen Ende des Blattstiels befindet und immer sehr stark ausgebildet ist.

7. Laubperiodizität. Der Laubfall tritt in den Tropen nicht bei allen Bäumen zu gleicher Zeit auf, sondern bei verschiedenen Gewächsen zu verschiedenen Jahreszeiten, so daß die tropische Vegetation bei oberflächlicher Betrachtung fast das ganze Jahr hindurch dieselbe zu sein scheint. Neuerdings (1905) hat Wright Beobachtungen über die Periodizität des Blattfalls in Ceylon veröffentlicht; er findet, daß außer den klimatischen Einflüssen auch die angeborenen Eigenschaften der Pflanzen dabei beteiligt sind. Auch Herr Miyoshi erwähnt einige Fälle von Laubabwerfung, die mit klimatischen Einflüssen nichts zu tun haben, und er empfiehlt die Ausführung fortgesetzter, durch Jahre sich erstreckender Beobachtungen über die Laubperiodizität der einzelnen Bäume und Sträucher.

8. Benetzbarkeit. Durch Versuche im Buitenzorger Garten hat Verf. folgendes festgestellt: Die auf Java und in den anderen feuchten Regenwaldzonen der indomalaiischen Tropenländer vorkommenden Bäume und Sträucher haben im Gegensatz zu den in Japan vorkommenden Arten meistens Blätter, die auf beiden Seiten gut benetzbar sind. Doch ist die Benetzbarkeit oft vom Alter der Blätter abhängig; manche junge Blätter sind unbenetzbar, werden aber später benetzbar. Gewisse Blätter sind sowohl in jungen wie in alten Stadien schwer benetzbar, andere sind in allen Altersstadien leicht benetzbar. Nicht nur Bäume feuchter Gegenden, sondern auch viele, die in verhältnismäßig trockenen Tropenländern heimisch sind, haben leicht benetzbare Blätter. Der Grad der Benetzbarkeit ist nicht von der Blattgestalt abhängig; es gibt manche Blätter, die keine „Träufelspitze" (die das Ablaufen des Wassers begünstigt) haben und doch gut benetzbar sind. In einigen Fällen scheint die Benetzbarkeit vom systematischen Charakter abhängig zu sein.

Als Ursache der leichten Benetzbarkeit der tropischen Laubblätter bezeichnet Stahl die fortwährende Abspülung der Blattfläche durch Regen, und Jungner konnte durch Behandlung mit fließendem Wasser die leichte Benetzbarkeit einiger Blätter experimentell hervorrufen. Herr Miyoshi ist der Ansicht, daß außerdem die hohe Luftwärme und die starke Insolation in den Tropen zur Erwerbung der Benetzbarkeit beitragen, da auch Baumblätter der relativ regenarmen tropischen Gebiete diese Eigenschaft besitzen. Im gemäßigten Klima werden die Blätter nur in geringerem Grade durch jene klimatischen Faktoren beeinflußt und sind daher meistens schwer benetzbar.

Für die Mehrzahl der tropischen Laubblätter ist es gleichgültig, ob ihre Oberfläche bei dem starken Regenfall benetzt wird. Das Wasser läuft während des Regengusses fortwährend von der Spitze oder der Basis ab, und schon wenige Minuten nach Eintritt der Regenpause werden die Blattflächen wieder vollkommen trocken. Übrigens wird die Unterseite, an der die Spaltöffnungen sich befinden, meist nicht direkt von den Regentropfen getroffen und bleibt oft sogar beim starken Regen fast ganz trocken. F. M.

E. Sommerfeldt: Sind Hypothesen über Polverschiebungen unentbehrlich. (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 684—691.)

In den letzten Jahren hat man wieder verschiedentlich gesucht, die teilweise noch rätselhaften klimatischen Zustände der Urzeit durch die Annahme von Verschiebungen der Erdachse zu erklären. So haben z. B. Kreichgauer, Simroth, Eckardt derartige Ansichten vertreten. Derartigen kühnen und wenig begründeten Hypothesen gegenüber ist es wertvoll, daß Herr Sommerfeldt auf die großen Schwierigkeiten hinweist, die allen diesen Annahmen entgegenstehen.

Zunächst werden zwei ganz verschiedene Schwankungen der Erdachse meist nicht scharf auseinandergehalten. Wir müssen aber trennen Erdachsenschwankungen ohne Polverschiebung, bei denen nur der Winkel zwischen Erdachse und Ekliptik sich ändert, die Achse dagegen in bezug zur Erdoberfläche sich nicht verschiebt und Schwankungen mit Polverschiebung, bei denen die Achse sich innerhalb der Erdkugel verschiebt. Der erste Fall bietet geringe Schwierigkeiten, auch sind Schwankungen in der Schiefe der Ekliptik bis zu 6° bereits von Laplace berechnet worden. In Polargegenden müssen diese Schwankungen sich auch klimatisch bemerkbar machen, doch reichen diese Wirkungen nicht hin, die Schwierigkeiten der Paläoklimatologie zu beheben, zumal es sich bei jenen um periodische Schwankungen handelt, während solche bei den großen Klimaänderungen nicht nachzuweisen sind.

Bei der Polverschiebung auf der Erde lassen sich wieder drei Unterfälle unterscheiden, je nachdem die Achse sich einfach innerhalb der Erde als eines Ganzen verschiebt, oder die Erdkruste über dem ruhig fortrotierenden Erdkern gleitet, oder aber nur der innere Kern eine Drehung erfährt, so daß in den beiden letzten Fällen immer neue Punkte der Erdkruste über die Rotationspole des Kernes zu liegen kommen. Von einem Nachweise solcher Schwankungen kann keine Rede sein; die kleinen beobachteten Schwankungen der Polhöhe, die von den Anhängern der Polwanderung gern als Beweis herangezogen werden, beweisen im Gegenteil, daß die Erdachse eine außerordentlich konstante Mittellage gegenüber störenden Einflüssen einnimmt. Diese kleinen Schwankungen lassen sich auch recht gut durch atmosphärische oder ähnliche ganz untergeordnete Einflüsse erklären. Dagegen hat noch niemand eine brauchbare Erklärung geliefert, welche Kräfte eine Polverschiebung von größerem Ausmaße bewirken könnten, wie sie allein für die Erklärung der klimatischen Probleme in Frage kommt. Es sind dazu ganz enorme Kräfte nötig, so groß, daß Arrhenius daraus die wahrscheinlich nicht unberechtigte Folgerung zieht, die Erdachse sei während der geologischen Formationen konstant gewesen. Das hängt besonders mit der Abplattung der Erde zusammen; müßten doch bei einer Polverschiebung die Abplattungen der Pole wie auch der äquatoriale Wulst im ganzen sich verschieben. Auch macht diese Form ein Gleiten auf dem Erdkern allein fast unmöglich, abgesehen von der dabei noch zu überwindenden gewaltigen Reibung.

Nachdem Herr Sommerfeldt die Unwahrscheinlichkeit der Polverschiebungshypothesen gezeigt hat, stellt er eine neue Erklärung für das Klimaproblem auf, das am meisten für diese Hypothesen als Beweis herangezogen wird: für die höhere Wärme, die in vergangenen Perioden in Gegenden hoher Breite geherrscht haben muß. Er denkt an eine indirekte Wirkung des Erdinnern durch die Vermittelung warmer Quellen, zumal Vulkane und Geysire noch heute im hohen Norden nicht selten sind. Diese Tatsache hält er für vorbedingt durch die Vorgänge bei der Erstarrung der Erde. Die zuerst sich bildenden Schollen mußten durch die Zentrifugalkraft nach dem Äquator getrieben werden, und hier sammelten sich deshalb die zähflüssigeren, an den Polen die leichtflüssigeren, relativ mehr Wärme enthaltenden Anteile. Auch ist es möglich, daß an den Polen die Kruste dauernd dünner blieb als am Äquator. So konnte dort die Erdwärme länger wirksam bleiben. „Natürlich wird dieser Einfluß nicht groß genug sein, um die an sich herrschende Kälte der polaren Gegenden aufzuheben, aber er kann dazu beitragen, daß warme Quellen in einem bei uns ungewohnten Betrage auftreten. Vielleicht hängt auch mit diesem Umstande die auffallende Tatsache zusammen, daß Geiser in den Tropen fehlen und heiße Quellen nicht so oft, wie man annehmen sollte, dort auftreten."

Natürlich sind dies auch nur Annahmen, aber ebenso gut gegründet wie andere paläoklimatische Hypothesen, und besser als die Annahmen von Polschwankungen. Ein Beweis der Annahmen ist freilich auch kaum möglich. Gewiß wäre es von Interesse, vergleichende Beobachtungen über die Wärme des Erdinneru an Punkten von möglichst hoher und möglichst niedriger Breite vorzunehmen; es ist aber nicht zu erwarten, daß wir daraus weitgehende Schlüsse ziehen können. Werden doch etwa vorhandene allgemeine Unterschiede durch lokale Störungen in hohem Maße überdeckt, wie dies ein Vergleich der Wärmezunahme in den deutschen Bohrlöchern zeigt.

Th. Arldt.

A. Jaquerod und **M. Tourpain:** Über die Anwendung des Archimedischen Prinzips auf die genaue Bestimmung von Gasdichten. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 666—668.)

Die Herren Jaquerod und Tourpain verwendeten zum erstenmal die hydrostatische Methode zur genauen Bestimmung von Gasdichten. Der darauf basierende Apparat besitzt neben einer großen Genauigkeit auch den Vorteil, daß er verschiedene Mißstände der gewöhnlich gebrauchten Methoden vermeidet.

Die Anordnung ist kurz folgende: Ein genau kalibrierter Glaszylinder von etwa 200 cm^3 Inhalt wird mittels Platindrahtes an den einen Arm einer Wage gehängt und durch ein Gegengewicht äquilibriert. Der Zylinder befindet sich frei schwebend in einem zweiten Glasgefäß, das nach oben und unten je in eine Kapillare endet zum Durchführen des Platindrahtes bzw. zum Einführen des Drahtes. Die ganze Vorrichtung wird durch ein Wasserbad auf konstanter Temperatur gehalten.

Das zu untersuchende Gas wird nach sorgfältiger Reinigung und Trocknung eingeführt und einige Stunden nach der Einführung der Auftrieb des Glaszylinders in dem betreffenden Gas gemessen. Da zur genauen Dichtebestimmung das Gewicht des Zylinders im Vakuum bekannt sein muß, eine direkte Bestimmung desselben aber unmöglich ist, wurde das Gewicht in Sauerstoff und Wasserstoff, deren Dichte sehr genau bekannt ist, gemessen. Die Verff. erhielten hierbei zwei außerordentlich gut übereinstimmende Meßreihen. Da im Falle eines Gases, das leichter ist als Luft, die äußere Luft sehr rasch das Gas verdrängt, muß hierbei die Messung unter ständiger Aufrechterhaltung des Gasstromes geschehen. Der Auftrieb bleibt dann vollkommen konstant. Um dabei noch den geringen von der Bewegung des Gases herrührenden Fehler zu eliminieren, verwendeten die Verff. immer

langsamere Gasströme und extrapolierten aus den erhaltenen Werten auf den für vollkommen ruhendes Gas gültigen. Diese Korrektion ist sehr klein und nahe linear proportional der Geschwindigkeit des Gasstromes.

Die erwähnten Messungen in Sauerstoff und Wasserstoff bestätigten mit der Genauigkeit von $^1/_{10000}$, daß ein Liter O unter normalem Druck und Temperatur 1,4290 g wiegt. Meitner.

Franz Weisbach: Versuche über Schalldurchlässigkeit, Schallreflexion und Schallabsorption. (Annalen der Physik (4) 1910, Bd. 33, S. 763—798.)

Der Verf. stellte sich in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe, durch Versuche über die Schallintensitätsverteilung in offenen und geschlossenen Räumen die Konstruktion eines praktischen Intensitätsmessers zu ermöglichen und mit demselben Durchlässigkeit, Reflexion und Absorption der Töne aus dem Bereich der musikalischen Praxis zu prüfen.

Es kommt hierbei vor allem darauf an, eine konstante Schallquelle von großer Intensität zu haben. Besonders geeignet hierfür fand der Verf. eine Modifikation der Methode von Lebedew-Zernow, bei der eine Stimmgabel (472 Schwingungen) mit Resonanzkasten elektromagnetisch erregt wurde, indem der Strom durch einen synchronen Stimmgabelunterbrecher unterbrochen wurde. Zur Messung der relativen Schallstärken wurde ein Telephon mit und ohne Resonator in Verbindung mit einem Saitengalvanometer verwendet. Es zeigte sich, daß die Ausschläge desselben den Stimmgabelamplituden (der Schallquelle) proportional waren. Zur Prüfung der Durchlässigkeit und Reflexion des Schalles wurden Platten in einen Holzrahmen gespannt und dieser an einem auf das Dach hinaus gehenden Fenster befestigt. Das Aufnahmetelephon mit dem Resonator stand innen auf dem Sockel des Fensters, die Stimmgabel stand außen, mit der Öffnung des Resonanzkastens gegen die Mitte der Platte gerichtet.

Es zeigte sich, daß, während Leinen, Fries u. dgl. immer gleiche Werte für Durchlässigkeit gaben, die Angaben für Pappen, Blech, Holz usw. schwankten. Es lag dies daran, daß die Scheiben, je nachdem sie mehr oder weniger fest gepreßt waren, verschieden als Ganzes mitschwingen konnten, also je nach der Höhe ihrer Eigenschwingung und der davon abhängigen Resonanz. Um das zu vermeiden, wurde die Platte so eingestellt, daß ihre Eigenschwingung möglichst verschieden war von dem untersuchten Ton.

Ähnliche Verhältnisse zeigten sich bei der Prüfung der Reflexion. Wurden diese Fehler vermieden, so stimmten diese experimentellen Befunde gut mit der theoretischen Forderung, daß Durchlässigkeit und Reflexion bei gegebener Wellenlänge nur von der Masse der Flächeneinheit der reflektierenden bzw. absorbierenden Wände abhängen.

Am undurchlässigsten erwiesen sich von den untersuchten Substanzen Aluminium und Korkholz, am durchlässigsten die porösen Stoffe, wie Filz, Watte usw., bei denen die Luft in den Poren einen wesentlichen Anteil an der Schallvermittelung hat. — Durch besonders hohe Schallreflexion sind Marmor und Zinkblech ausgezeichnet. Meitner.

Stanley Allen: Über die photoelektrische Ermüdung der Metalle. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 564—573.)

Da die verschiedenen bisher angestellten Versuche über die Ursache der photoelektrischen Ermüdung der Metalle zu widersprechenden Resultaten geführt haben, hatte Herr Hallwachs im Verein mit seinen Schülern systematische Untersuchungen angestellt und als erster auf den großen Einfluß hingewiesen, den die Größe des Gefäßes, in dem sich die belichtete Platte befindet, bei der Ermüdung ausübt.

Herr Allen hat in ähnlichen Versuchen eine Reihe von Beobachtungen gemacht, die die Hallwachsschen Resultate bestätigen.

Zunächst wurden Zinkplatten untersucht und der Einfluß der Lichtquelle, des elektrischen Feldes, des umgebenden Gases und der Größe des Gefäßes geprüft.

Die Ermüdung zeigte sich vollkommen unabhängig von der besonderen Natur des erregenden Lichtes (Quecksilber-Vakuumlampe oder Nernstlampe). Auch war es ganz gleichgültig, ob die Zinkplatte im Dunkeln aufbewahrt wurde, oder ständig dem Licht ausgesetzt blieb. Die photoelektrische Ermüdung verläuft immer nahezu mit der gleichen Geschwindigkeit. Dies zeigt, daß das Licht nicht die primäre Ursache der Ermüdung sein kann, eine Folgerung, zu der auch Hallwachs kam.

Auch das elektrische Feld erwies sich praktisch als ohne Einfluß auf den Verlauf der Ermüdung.

Um die Rolle, die das umgebende Medium spielt, festzustellen, untersuchte der Verf. die Ermüdung an Zink, Silber, Aluminium und Kupfer einmal in einer Wasserstoffatmosphäre, ein andermal in Luft. Die gefundenen Werte zeigten keinerlei prinzipielle Unterschiede. Beispielsweise fiel die photoelektrische Empfindlichkeit des Kupfers sowohl in Luft wie in Wasserstoff in etwa drei Stunden auf die Hälfte ihres ursprünglichen Wertes.

Die Abhängigkeit von der Größe des Gefäßes ist derart, daß die Ermüdung in kleineren Gefäßen geringer ist als in größeren.

Der Verf. schließt hieraus in Übereinstimmung mit Hallwachs, daß die Ursache der Ermüdung in den der Oberfläche anhaftenden Gasschichten oder in den etwa vom Metall okkludierten Gasen zu suchen ist. Diese sind für Zink vermutlich Ozon und vielleicht auch Wasserdampf. Meitner.

L. Kellogg: Nagerfauna der spättertiären Schichten von Virgin Valley und Thousand Creek, Nevada. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910, 5, p. 421—437.)

Im Jahre 1909 ist bei einer paläontologischen Expedition nach Nevada eine Anzahl von Nagetieren gefunden worden, die in mehrfacher Beziehung Interesse bieten. Es handelt sich um ganz jungtertiäre Schichten, die also jedenfalls dem Pliozän zugehören. Es sind von den beschriebenen 15 Arten 7 zu noch lebenden Gattungen zu stellen: zu dem Hasen, dem Bergbiber (Aplodontia), dem Murmeltier, dem Ziesel und der westlichen Hamstergattung Peromyscus. Alle schließen sich an die lebenden nordamerikanischen Formen an; bei den vier ersten Gattungen sind aber die neu beschriebenen Arten die ältesten, die überhaupt aus diesem Kontinent bekannt wurden, vom Berghiber aber kannte man überhaupt noch keine fossilen Reste.

Unter den anderen Formen ist die neu aufgestellte Gattung Diprionomys, von der gleich drei Arten beschrieben werden, zuerst zu erwähnen; enthält sie doch die einzigen fossilen Reste, die aus der rein amerikanischen Familie der Känguruhratten bekannt sind. Den ebenfalls amerikanischen Taschenratten steht Entoptychus, den Berghibern Mylagaulus nahe. Während aber die bisher erwähnten Formen der quartären und rezenten Fauna sich anschlossen, sind diese beiden Gattungen Reste einer älteren Fauna. Die Mylagauliden gehören sonst sämtlich dem Miozän an, Entoptychus den John-Dayschichten, die mindestens untermiozän, nach Ansicht von Sinclair und Merriam sogar oligozän sind. Endlich sind noch bekannt ein fossiler Biber und zwei Zähne, die sich eng an eine fossile Springmausgattung Dipoides aus dem schwäbischen Pliozän anschließen. Dies ist um deswillen besonders interessant, weil die Springmäuse (Jaculinen)

sonst lebend und fossil ganz auf die alte Welt beschränkt sind.

Was die Lebensweise dieser Tiere anlangt, so zeigt sich, daß wir unter ihnen durchweg Bewohner des offenen Geländes, ja sogar typische Steppentiere, vergesellschaftet mit Säugetieren des Süßwassers finden. Wir können daraus sichere Schlüsse auf den damaligen Zustand der betreffenden Gegend ziehen, wie überhaupt die Nagetiere relativ sichere Hinweise auf das Klima und die sonstigen physischen Bedingungen eines Landes bieten.

Th. Arldt.

Karl Usslepp: Vorkommen und Bedeutung der Stärkescheiden in den oberirdischen Pflanzenteilen. (Jenaer Inaugural Diss. 1909, 40 S.)

Der die Gefäßbündel begleitende Zellkomplex, der seit 50 Jahren (Julius Sachs) den Namen Stärkescheide führt, hat hinsichtlich seiner physiologischen Aufgabe verschiedene Deutungen erfahren. Saehs erklärte die in der Stärkescheide abgelagerte Stärke zuerst für einen Reservestoff, der zur Verdickung der benachbarten primären Bastzellen diene, kam aber rasch von dieser Ansicht zurück und schrieb nun der Stärkescheide die Funktion zu, plastische, stickstofffreie Nährstoffe zu leiten. Heine aber sprach ihr 1885 die Bedeutung, als Leitungsbahn zu dienen, wiederum ab und griff auf die ursprüngliche Erklärung von Saehs zurück. Nach der Statolithentheorie, die 1900 von Haberlandt und Nemeč begründet wurde, ist die Stärkescheide ein Perzeptionsorgan für den Schwerkraftreiz. Herr Usslepp hebt einige Schwierigkeiten hervor, die dieser Theorie entgegenstehen, und weist auf die Möglichkeit hin, zur Prüfung ihrer Richtigkeit eine Methode zu gewinnen, mittels deren man die Stärkescheide zur Abgabe ihres Inhalts zwingen kann, ohne dabei die Pflanze zu empfindlich zu schädigen. Diese Methode beruht auf der von Fluri bei gewissen Wasserpflanzen festgestellten Entstärkung durch Aluminiumsalze. (Vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 610.) In der Anwendung dieser Methode auf andere Pflanzen sind gewisse Modifikationen nötig, damit der entstandene Zucker abgeleitet wird (Kultur im Dunkeln oder in CO_2-freier Atmosphäre). Einige vom Verf. mit Phaseolus- und Fabakeimlingen angestellte Versuche ergaben tatsächlich einen befördernden Einfluß der Aluminiumlösungen auf die Entleerung der Stärkescheide. Wenn es so gelänge, völlig stärkefreie Keimlinge zu züchten, so ließe sich an ihnen vielleicht die Richtigkeit der Statolitheutheorie erproben.

Wie Verf. näher ausführt, tritt die Stärkescheide im ausgewachsenen Stengel und Blattstiel in zwei Hauptformen auf, nämlich als geschlossene und als unterbrochene Scheide. Von ersterer sind zwei Typen zu unterscheiden, die geschlossene Gesamtscheide und die geschlossene Einzelscheide. Die überwiegende Mehrzahl der Pflanzen hat eine geschlossene Gesamtscheide. Bei manchen Pflanzen finden sich beide Typen geschlossener Scheiden kombiniert. Die unterbrochene Scheide kommt vor als sogenannte Stärkesichel oder Stärkekappe, die sich gewöhnlich an den Bastteil der Gefäßbündel anlegt, und als Stärkeleiste, die bandförmig an jeder Flanke des Gefäßbündels verläuft. In typischer Ausbildung ist die Stärkescheide einschichtig, doch kommt sie auch zwei- und mehrschichtig vor. In physiologischer Hinsicht sind aber, wie Verf. gegenüber anderen Angaben hervorhebt, ein- und mehrschichtige Scheiden völlig gleichwertig. Herr Usslepp bestreitet auch, daß die Zellen der Stärkescheide immer kleiner seien als die des angrenzenden Rindenparenchyms (Sachs); häufig sind sie ohne Jodbehandlung von diesen kaum zu unterscheiden, und in manchen Fällen sind sie sogar größer als diese. Aus dem Studium der Entwickelungsgeschichte der Stärkescheide ergibt sich, daß die unterbrochene Scheide von der geschlossenen abzuleiten ist.

Die physiologischen Untersuchungen des Verf. haben zunächst die Auffassung, daß der Inhalt der Stärkescheide ein Reservestoff sei, bestätigt. Es wurden Verdunkelungsversuche angestellt mit Keimlingen, Stecklingen und Freilandpflanzen. In allen Fällen trat eine Entleerung der Stärkescheide ein, jedoch erst dann, wenn die Stärke des Grundparenchyms völlig verschwunden war. In der Region des stärksten Wachstums gelang es nur schwer, die Scheide vollständig von der Stärke zu entleeren. Ist die Pflanze gezwungen, ihr Reservematerial in der Stärkescheide anzugreifen, so tut sie dies zuerst über den Markstrahlen; „daraus folgt, daß die Pflanze gerade über den Gefäßbündeln der Stärke am notwendigsten bedarf".

In der Annahme, daß die Stärke in der Scheide bei Verwundungen der für die Pflanze als Leitungsbahnen wichtigen Gefäßbündel in Tätigkeit trete, hat Verf. Beobachtungen angestellt über das Verhalten der Stärkescheide bei Pflanzen, die auf natürlichem Wege (Hagelschlag, Insektenfraß usw.) oder durch künstliche Eingriffe (Stich, Schnitt, Knicken) verletzt waren. Er findet, daß sie unter solchen Umständen in der Nähe der Wunde ihre Stärke verliert, und daß diese zur Bildung des Wundgewebes verwendet wird. Bei solchen Wunden, die nicht bis auf die Stärkescheide reichten, war deren Inhalt nicht angegriffen; „die Stärke in der Scheide ist also nur für den äußersten Notfall abgelagert".

Nach der Ansicht des Verf. ist der Inhalt der Stärkescheide mithin ein Reservematerial, das bei drohender Zerstörung der Gefäßbündel Verwendung findet. Erst in zweiter Linie komme sie für die Ausbildung des mechanischen Gewebes in Betracht.

F. M.

Literarisches.

Paul Volkmann: Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart. Allgemein wissenschaftliche Vorträge. Zweite vollständig umgearbeitete und erweiterte Auflage. (Wissenschaft und Hypothese IX.) 454 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch bildet den neunten Band der Sammlung Wissenschaft und Hypothese. Es ist eine Umarbeitung der zehn Jahre früher erschienenen ersten Auflage, aber in sehr erweiterter Form, entsprechend der außerordentlich raschen Entwickelung der Wissenschaft im Laufe des letzten Dezenniums. Da die Darstellung gemeinverständlich sein soll, hat der Verf. die Form des freien Vortrags gewählt.

Das Werk umfaßt elf Vorträge und zwei als Anhang angefügte Aufsätze. Der Verf. beabsichtigt, mit seinem Buch „an der Hand zweckmäßig gewählter Beispiele naturwissenschaftliches Material darzubieten, um an ihm die allgemeinen Formen zur Anschauung zu bringen, in denen sich das naturwissenschaftliche Denken bewegt und in denen überhaupt naturwissenschaftliche Erkenntnis zustande kommt."

Dementsprechend behandelt er nach einer kurzen historisch-kritischen Übersicht der Entwickelung der naturwissenschaftlichen, insbesondere der physikalischen Erkenntnis die Denkformen der Induktion und Deduktion und ihre Bedeutung für die Naturwissenschaften. Er zieht hierzu hauptsächlich die Physik heran und aus dieser wieder vor allem die Newtonsche Mechanik. Dabei findet auch die neuere Entwickelung der Mechanik, wie sie sich in den Arbeiten von Lorentz, Planck, Einstein und Minkowski darstellt, entsprechende Berücksichtigung.

Besonderes Interesse werden die Kapitel 11 und 12 beanspruchen können. In dem ersteren ist das Geistesleben der Gegenwart einer kritischen Erörterung unterzogen, wobei vor allem die aktuelle Frage nach der Berechtigung der monistischen Weltanschauung in ihrer

scharfen Verneiuung manche Zustimmung, aber auch manchen Widerspruch hervorrufen dürfte.

Der zwölfte Vortrag ist den Bildungs- und Unterrichtsfragen gewidmet. Der Verf. nimmt diesbezüglich einen vermittelnden Standpunkt ein, was er auch dadurch kundgibt, daß er in dieses Kapitel eine Abhandlung von Prof. Wendland über die Aufgabeu der klassischeu Philologie der Gegenwart aufgenommen hat.

Die im Anbang wiedergegebenen Aufsätze entbalten eine erkenntnistheoretische Erörterung der Newtonschen und der Hertzschen Mechanik.

Die Aktualität der behandelten Fragen und die populäre Darstellungsform sichern dem Buche das Interesse des gebildeten Publikums, an das sich der Verf. wendet.

Meitner.

F. W. Hinrichsen und **K. Memmler:** Der Kautschuk und seine Prüfung. 263 S. mit 64 Abb. (Leipzig 1910, S. Hirzel.) Preis brosch. 8 ℳ.

Die Prüfung des Kautschuks ist ein technisch sehr wichtiges Problem. Ihre Resultate bilden die Grundlage für die Bewertung und den Preis des Produktes. Es wurden allmählich in einzelnen technischen Laboratorien Methoden üblich, die weniger den wahren Wert ermittelu, als vielmehr die geringe Qualität verschleiern sollten. Es ist das große Verdienst des Königl. Materialprüfungsamtes und vor allem des erstgenaunten der beiden Verff., hier gründlichen Wandel geschafft zu habeu, trotz der heftigen Angriffe, die sie sich dadurch von seiten fiuanziell iuteressierter Kreise zuzogen.

Der erste allgemeine (von Herrn Hinrichsen verfaßte Teil) behandelt die chemische Konstitution und Eigenschaften des Kautschuks, dessen Syntbese neuerdings gelungen ist. Das Naturprodukt ist keineswegs ein chemisches Individuum, sondern ein Gemisch, dessen Grundstock ein polymerisierter ungesättigter Kohlenwasserstoff ist, der von Zuckern, Harzen und eiweißartigen Körpern begleitet wird. Das Naturprodukt ist noch nicht obne weiteres technisch brauchbar, sondern muß zuvor erst der Vulkanisation unterworfen werdeu. Tbeorie und Ausführung derselben, sowie die chemischeu Eigenschaften des fertigen Kautschuks werden eingehend erörtert. Zur Untersuchung dieses kompliziert zusammengesetzteu Produktes sind auch besondere analytische Methoden erforderlich, deren Besprechung den zweiten Teil des Buches bildet. Sehr wichtig ist bier natürlich der Nachweis von Verfälschungen.

Neben der chemischen Aualyse ist auch die mechanische Prüfung des Kautschuks für seinen Wert maßgebend, die von Herrn Memmler geschildert wird. Ebeuso wie bei Metallen werden hier Zug- und Druckproben angewandt; aber der Kautschuk bietet dabei besondere Schwierigkeiten. Während sich bei Metallen die Probestäbe leicht in bestimmten Maßen herstellen lassen, weicht der geschmeidige Kautschuk dem schneideuden Messer aus, er rutscbt bei Zugversuchen aus den Klemmbacken, so daß sich ringförmig geschnittene Proben am besten untersucheu lassen. Diese Verhältnisse werden iu instruktiver Weise an der Hand von Abbildungeu besprochen, ebenso die Verfabren zur Bestimmung der Druckfestigkeit. Den Beschluß bildet eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Festigkeitsversuchen mit Weichgummi nach den bisher erschienenen Arbeiten aus älterer und neuerer Zeit. Das Buch kann jedem, der sich für Kautschuk interessiert, warm empfohlen werdeu.

Hilpert.

W. H. Hobbs: Erdbeben. Eine Einführung in die Erdbebenkunde. Erweiterte Ausgabe iu deutscher Übersetzung von J. Ruska. 274 S., 30 Tafeln, 124 Abb. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer). Preis geh. 6,60 ℳ, geb. 7,20 ℳ.

Die junge, aber im letzten Jahrzehnte mächtig aufgeblühte Wissenschaft der Seismologie wird von zwei gänzlich verschiedenen Gruppen von Forscheru gepflegt. Auf der einen Seite stehen die Beobachter auf den immer zahlreicher werdenden seismologischen Stationen, die zumeist als Physiker ausgebildet sind und in der Geologie keine Spezialkenntnisse besitzen; auf der anderen aber begegnen wir den Geologen, für die die Seismologie ein wichtiges Teilgebiet ihrer Arbeit darstellen muß, insofern die Erdbeben nur Offenbarungen der in der Erdrinde wirkenden Kräfte sind. Bisher ist allerdings von den Geologen die Erforschung der Erdbeben ziemlich vernachlässigt und mehr den Physikern überlassen worden. Es ist aber klar, daß wirklich exakte Fortschritte in der Wissenschaft nur durch das Zusammenwirken der beiden Forscherkategorien erzielt werden können. Von geologischer Seite ist besonders Herr Hobbs an die Seismologie herangetreten; er ist dabei zu verschiedenen Feststellungen gelangt, die allseitige Beachtung verdienen und auf die hier teilweise schon hingewiesen worden ist (Rdsch. 1909, XXIV, 11; 1910, XXV, 46). Sein Hauptwerk über die Erdbeben, das 1907 in englischer Sprache erschienen ist (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 541), liegt nun auch in einer guten, von Herrn Ruska besorgten Übersetzung vor, die aber gegenüber der englischen beträchtlich erweitert und bis auf die neueste Zeit fortgeführt worden ist. Jeder, der sich eingehender mit der Seismologie beschäftigen will, muß dieses Werk durchstudieren und wird daraus wertvolle Anregungen erfahren.

In der Disposition des Buches hat sich nichts geändert, in bezug hierauf kann also auf das Referat über die englische Ausgabe verwiesen werden. Hier sei hauptsächlich auf einige Besonderheiten hingewiesen, durch die sich das Buch des Herrn Hobbs von anderen ähnlichen unterscheidet. Hierher gehört zunächst das stete Heranziehen einfacher Apparate und Versuche, um die Vorgänge bei den Erdbeben anschaulich zu machen, dann die eingehende Behandlung der zweckmäßigen Anlage der Bauwerke in Erdbebengebieten. Aus diesem Kapitel sei hervorgehoben, daß sich besonders die Verwendung von Eisenbeton vorzüglich bewährt hat. Als allgemeine Bauregel gibt Herr Hobbs folgende an.

„Ein Gebäude, das erdbebenfest sein soll, muß ein starkes Fundament besitzen, das durch eine genügende Anzahl von Unterabteilungen gut verklammert und verbunden ist. Es muß ferner so einfach wie möglich angelegt sein, da Flügel- oder Seitenbauten irgendwelcher Art in Periodeu zu schwingen streben, die von der des Hauptgebäudes verschieden sind. Das Dach soll möglichst leicht sein, es wird daher am besteu niedrig gebaut und mit einem Dachstuhl versehen, in dem die unteren Gebinde besonders stark sind. Ebenso sollteu Dach uud Geschoßdecken bündig mit den Mauern verankert sein und vollständig durch oder über sie hinweggeben. Alle hervorragenden Teile des Gebäudes sollten so leicht wie möglich konstruiert und mit dem Hauptbau verankert sein ... Im Innern der Gebäude sollten die Kamine gebunden und mit Zementmörtel aufgemauert sein, während sie außerhalb des Daches mit schwachem Mörtel gebaut sein sollten; denn sie werden bei jedem schweren Stoße einfallen und dann weniger Schaden anrichten, wenn sie in Stücke gehen, als weun sie als Ganzes einstürzen. Das Gebäude sollte so niedrig als möglich gemacht werden, da die Unsicherheit im allgemeinen mit der Höhe zunimmt ... Ecken von Gebäuden werden besonders leicht abgeschleudert; sie sollten daher durch Strebepfeiler verstärkt werden ... Bogenkonstruktioneu sind seismisch unfest und sollten trotz ihres künstlerischen Wertes vermieden werden. Fensteröffnungen verminderu die Festigkeit des Gebäudes, daher muß das Fachwerk in deren Umgebung Verstärkung erfahren."

Ähnliche praktische Anweisungen gibt Herr Hobbs für den Bau der Wasserleitungen und der Kanalisatiou, sowie von Brücken. Ganz besonderes Interesse kommt aber seinen Ausführungen über die „Lineamente" zu, dereu Begriff von ihm erst in die Wissenschaft eingeführt

worden ist. Er versteht darunter auffallende und charakteristische landschaftliche Linien, wie sie etwa den Fuß des Steilhanges einer Hügel- oder Bergkette bilden, oder einen geradlinigen Graben, der quer über das Land zu verfolgen ist, ein gerades Flußtal, eine felsige Küstenlinie oder eine gerade Linie, die unter Entwickelung von Fällen, Stromschnellen oder Dämmen über Flußläufe und andere Wasserrinnen wegzieht, oder auch die Grenzlinie zweier verschiedener Gesteine; diese geraden Linien pflegen in ihrem Verlaufe oft von einem dieser Elemente zum andern überzuspringen. Der eine oder andere dieser Umstände mag ja zufällig sein und irreführen. Die Wahrscheinlichkeit aber, daß alle diese Übereinstimmungen zufällig und bedeutungslos sind, ist äußerst gering. Im allgemeinen können wir annehmen, daß diese Lineamente das oberflächliche Kennzeichen für Spalten in dem unterlagernden Gesteine sind, also Grenzlinien der Erdschollen, die bei Erdbeben sich gegenseitig verschieben. Daher fallen mit ihnen oft die seismotektonischen Linien zusammen, Linien großer deutlich markierter Zerstörung an der Erdoberfläche. Besonders an den Kreuzungsstellen solcher seismotektonischen Linien finden wir „habituelle Epizentren", Gebiete immer wiederkehrender seismischer Störungen. Mit der Feststellung solcher Lineamente und seismotektonischer Linien hat Herr Hobbs sich schon in früheren Veröffentlichungen wiederholt beschäftigt, und er bringt auch in seinem Buche eine größere Anzahl seismotektonischer Karten, so von verschiedenen Gebieten der Union, von den Antillen, vom Norden Großbritanniens.

Ganz vorzüglich sind die Abbildungen, besonders die auf Tafeln beigegebenen. Zu den Tafeln der englischen Auflage sind besonders fünf Tafeln mit Ansichten vom Erdbeben von Messina gekommen; auch die Literaturverzeichnisse wurden bis zur Gegenwart ergänzt, so daß das Buch in jeder Beziehung ein Bild vom gegenwärtigen Stande der Erdbebenforschung und besonders ihrer geologischen Seite gibt. Th. Arldt.

K. Lampert: Die Abstammungslehre. 270 S. mit 11 Tafeln und 1 Bildnis. (Leipzig, Reclam.) Pr. 1 ℳ.

Die kleine Schrift, die den 7. Band des von S. Günther herausgegebenen Werkes „Bücher der Naturwissenschaft" bildet, bezweckt eine Orientierung weiterer Kreise über den wesentlichen Inhalt der Deszendenzlehre, speziell der Theorie Darwin, sowie ihrer Weiterbildung in neuester Zeit. Herr Lampert, der seit Jahren schon vielfach als Verf. gemeinverständlicher Schriften biologischen Inhalts hervorgetreten ist, gibt zunächst einen kurzen Überblick über die Entwickelung der Abstammungslehre, die Verdienste Geoffroy St. Hilaires und Lamarcks, die Stellung Cuviers zur Deszendenztheorie und verweilt dann eingehender bei der Lehre Darwins. Wiederholt betont Verf. nachdrücklich, daß Darwinismus und Deszendenzlehre nicht gleichbedeutende Worte sind, und daß die Einwendungen, die gegen einige Teile der Darwinschen Lehre erhoben wurden, die Abstammungslehre als solche nicht treffen. In weiteren Kapiteln werden die neueren Forschungen über die Befruchtung, Fortpflanzung und Vererbung sowie die Zellenlehre und die wesentlichsten Vererbungstheorien besprochen, während ein Schlußkapitel den Neolamarckismus, die Orthogenesis, die Mutationslehre, die Mendelschen Regeln und die neueren experimentellen Arbeiten über Vererbung erworbener Eigenschaften behandelt.

Es ist ja schwer, die gewaltige Fülle des Stoffes auf dem engen Raume von 13 Bogen kleinen Formats zu bewältigen, doch ist es Herrn Lampert gelungen, von den Lehren Darwins und seiner Vorgänger, sowie von den hauptsächlichsten Richtungen neuerer Forschung ein klares Bild zu entwerfen. Die Beigabe einer Anzahl von Textbildern und mehreren — zum Teil farbigen — Tafeln, deren sorgfältige Ausführung in Anbetracht des recht geringen Preises alle Anerkennung verdient, dürfte dem nicht fachkundigen Leser das Verständnis erleichtern. Das auf S. 14 einige Verse aus Schillers Spaziergang Goethe zugeschrieben werden, ist ein kleines Versehen, das natürlich in keiner Weise störend wirkt; störender sind für den Laien einige andere versehentlich stehen gebliebene Angaben, so wenn auf S. 133 das Protoplasma den Kohlehydraten zugezählt wird, nachdem wenige Zeilen zuvor die wesentlichen Elemente desselben aufgezählt sind. Überhaupt entspricht die Bezeichnung des Protoplasmas als chemische Verbindung der heute herrschenden Auffassung nicht, wie auch die Angabe (S. 135), daß Muskulatur, Nierensubstanz und Knochengerüst der höheren Tiere aus Zellen bestehen, nicht ganz zutrifft. Auf S. 158 sind versehentlich die Ionen als Bestandteile der Atome angeführt. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 23. Februar. Herr Nernst las „über die spezifische Wärme bei sehr tiefen Temperaturen". Die Arbeit bildet eine Fortsetzung seiner früheren Mitteilungen. Die Messungen sind bis zur Temperatur des flüssigen Wasserstoffs geführt worden; ganz im Sinne sowohl der Quantentheorie von Planck und Einstein als auch des vom Vortragenden entwickelten Wärmetheorems fallen die Atom- bzw. Molekularwärmen aller bisher untersuchten Stoffe bei tiefen Temperaturen sehr stark ab. Beispielsweise beträgt beim Siedepunkt des Wasserstoffs die Atomwärme des Bleis 2,7, diejenige des Kupfers nur mehr 0,2, während das Gesetz von Dulong und Petit bekanntlich den Wert 6 verlangt. Es ergab sich bei diesen Untersuchungen zugleich eine sehr auffallende Beziehung zwischen dem Energieinhalt der Metalle, wie er aus obigen Messungen folgt, und ihrem galvanischen Widerstand; die theoretische Deutung derselben im Sinne der Elektronentheorie findet sich in einer zweiten von Herrn Lindemann verfaßten Notiz. — Herr Frobenius trug eine Arbeit vor: „Über den von L. Bieberbach gefundenen Beweis eines Satzes von C. Jordan". Der Beweis des Herrn Bieberbach wird durch Einführung des Begriffes der Spannung einer Matrix, die für unitäre Substitutionen invariant ist, vereinfacht. — Herr Waldeyer legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Neiding in Berlin: „Über die Kerne des Diencephalon" vor, deren Aufnahme in den Anhang zu den Abhandlungen genehmigt wurde.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 février. Adolphe Carnot fait hommage à l'Académie du troisième Volume de son „Traité d'analyse des substances minérales". — P. Idrac: Nouvelles observations sur le spectre de la Nova Lacertae. — Henri Villat: Sur le mouvement discontinu d'un fluide dans un canal renfermant un obstacle. — A. Korn: L'état hélicoïdal de la matière électrique; hypothèses nouvelles pour expliquer mécaniquement les phénomènes électromagnétiques. — Gaston Gaillard: Recherches sur l'influence de la vitesse sur le compas. — G. Sagnac: Les systèmes optiques en mouvement et la translation de la Terre. — A. Leduc: Application du principe de Lenz aux phénomènes qui accompagnent la charge des condensateurs — L. Décombe: Sur une interprétation physique de la chaleur non compensée. — A. Lafay: Sur un procédé d'observation des trajectoires suivies par les éléments d'un courant d'air gêné par des obstacles de formes variables. — Chéneveau et Heim: Sur l'extensibilité du caoutchouc vulcanisé. — G. Friedel et F. Grandjean: Structure des liquides à coniques focales. — Louis Matruchot: Un nouveau Champignon pathogène pour l'Homme. — F. Klobb: Sur les phytostéroles dextrogyres de l'Anthemis nobilis (anthestérols). — Gabriel Bertrand et R. Veilon: Action du ferment bulgare sur les acides monobasiques dérivés des sucres réducteurs. — A. Marie et Mac Auliffe: Mensurations comparées d'individus de

deux sexes appartenant à la population des asiles d'aliénués, et d'hommes et femmes dits normaux. — E. Deschamps: Sur le traitement de l'épilepsie d'origine gastro-intestinale. — A. Bonnet: Recherches sur les causes des variations de la faunule entomologique acrienne. — M. Gignoux: Les conches à Stromhus huhonius (Lmk.) dans la Méditerranée occidentale. — J. Bosler: Sur les relations des courants telluriques avec les perturbations magnétiques. — Birkeland: Sur la lumière zodiacale.

Royal Society of London. Meeting of Decemher 8. The following papers were read: „Color Blindness and the Trichromatic Theory of Colour Vision, Part II. Incomplete Red or Green Blindness." By Sir W. de W. Ahney. — „On the Sensihility of the Eye to Variations of Wave-length in the Yellow Region of the Spectrum." By Lord Rayleigh. — „Trypanosome Diseases of Domestic Animals in Uganda IV. Trypanosoma uniforme sp. nov." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Trypanosome Diseases of Domestic Animals in Uganda V. Trypanosoma nanum (Laveran)." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Some Enumerative Studies on Malarial Fever." By Major Ronald Ross and David Thomson. — „On Haemoglobin Metabolism in Malarial Fever." (Preliminary Note)." By G. C. E. Simpson. — „A Case of Sleeping Sickness studied by Precise Enumerative Methods: Further Ohservations." By Major Ronald Ross and David Thomson. — „Enumerative Studies on Trypanosoma gamhiense and Trypanosoma rhodesiense in Rats Guinea-pigs and Rahbits: Periodic Variations disclosed." By H. B. Fantham and J. G. Thomson. — „The Life History of Trypanosoma gambiense and Trypanosoma rhodesiense as seen in Rats and Guinea-pigs." By Dr. H. B. Fantham. — „Experiments on the Treatment of Animals infected with Trypanosomes by means of Atoxyl, Vacciues, Cold, X-Rays and Leucocytic Extract: Enumerative Methods Employed." By Major R. Ross and J. G. Thomsou. — „On Sound Vibrations of Very High Frequency produced by Electric Sparks." By Albert Campbell and D. W. Dye.

Vermischtes.

Eine Methode zur Sterilisation lebender Pflanzen für Versuchszwecke (in der Physiologie) haben Eva Mameli und Gino Pollacci ersonnen. Sie zieheu dafür wässerige Wasserstoffsnperoxydlösungen heran, die in anderem Zusammenhaug als kräftige Desinfektionsmittel hekannt sind. Eine 3 %ige Lösung (die 9 Volumen Sauerstoff enthält) hat dieselbe Wirkung wie die ühliche Suhlimatlösung 1 : 1000, nur daß sie zarteren Geweben bei nicht allzn langer Berühruug (his etwa 45 Minuten) völlig unschädlich bleibt. Es gelang auf diesem Wege, auch stark hehaarte Pflänzchen (z. B. Salviuia auriculata) völlig steril zu machen, was an Proben durch Aufbringen auf Gelatine geprüft wurde. Ein sinnreicher, treppenartig aufgebauter Apparat gestattete, nach vorheriger Abwaschung mit gewöhulichem sterilen Wasser dic kleiueren Objekte verschlossen und anf mechanischem Wege (Saugheher mit Wasser durch Glasrohre von Stufe zu Stufe) durch mehrere Waschgefäße mit Wasserstoffsuperoxyd eventuell direkt iu das angeschlossene Knlturgefäß zu bringen. (Rendicouti R. Accad. dei Lincci, 1910, ser. 5, vol. XIX (I), p. 569.) Tohler.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris erwählte Herrn Eugène Tisserand zum Mitgliede an Stelle des verstorbenen Tannery.

Der Athenænm-Clnb hat den Astronomer Royal Dyson zum Mitgliede erwählt.

Die Cambridge Philosophical Society hat den Hopkins-Preis dem Prof. J. H. Poynting von der Universität Birmingham für seine Untersuchungen über Energie-Übertragung nnd Strahlungsdruck verliehen.

Ernannt: der Staatsgeologe iu Sofia Dr. Lazar Vankov zum ordentlichen Professor für Geologie und Paläoutologie an der Universität Sofia; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Bern Dr. Joseph Tambor zum ordentlichen Professor für anorganische Chemie als Nachfolger von Kostanecki; — Herr W. Buchanau vom Electrical College in Loudon zum Professor der Elektrotechnik an der Universität zu Johanneshnrg; — der Privatdozent der Geodäsie au der Technischen Hochschule Dresden Dr. Ing. Reinhard Hugershoff zum außerordentlichen Professor an der Forstakademie Tharandt.

Berufen: der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Innshruck Dr. E. Heinricher an die Universität Graz als Nachfolger von Prof. Haberlandt; — Prof. Dr. L. Wöhler von der Technischen Hochschule Karlsruhe als ordentlicher Professor für Chemie an die Technische Hochschule Darmstadt als Nachfolger von Prof. Staedel; — der Assistent am mineralogischen Institut in Berlin Dr. Richard Nacken als etatsmäßiger außerordentlicher Professor für physikalisch-chemische Mineralogie an die Universität Leipzig; — der Direktor des zoologischen Museums in Bergen Dr. A. Appelhöf als Professor der Zoologie an die Universität Upsala.

Habilitiert: Dr. R. Lang für Mineralogie an der Uuiversität Tühingen; — Dr. P. Levy für organische Chemie an der Technischen Hochschnle in Aachen.

Gestorben: am 1. März der ordentliche Honorarprofessor der Chemie an der Universität Berlin Dr. J. H. van't Hoff im 59. Lehensjahre; — der Professor für Mathematik an der Faculté des sciences der Universität Toulouse Dr. Amadée Paraf im 50. Lebensjahre; — am 13. Februar der Professor der Forstwissenschaft an der Universität Nebraska Frank J. Phillips.

Astronomische Mitteilungen.

Von der Nova Lacertae hat Herr Max Wolf Anfang Januar mit einem Zweiprismen-Spektrographen von Carl Zeiss mehrere Spektralaufnahmen anfertigen können, von denen er eiue hei 90 Minuten Belichtung gewonnene in „Astr. Nachrichten" Nr. 4473 abbildet. Das Spektrum besteht hauptsächlich aus siehen hreiten, hellen Banden, von denen sechs um die Stellen der Wasserstofflinien $H\beta$ his $H\eta$ lagern, während die zweite um die Wellenlänge 463 $\mu\mu$ ausgebreitet ist; es verschwindet sehr rasch schon hei 360 $\mu\mu$. Die hellste Bande ist die $H\gamma$-Bande, dann folgen nach der Intensität $H\delta$, 463, $H\varepsilon$, $H\beta$, $H\zeta$ und $H\eta$. Mit orthochromatischen Platten konnten keine Aufnahmen gemacht werden; die Messungen mußten sich anf den hlauen nnd violetten Teil des Spektrums beschränken. Der Anblick durch das Spektroskop läßt aher auch im weniger brechbaren Teile des Spektrums mehrere helle Bauden deutlich erkennen. „Das Spektrum gleicht den von früheren neuen Sternen her bekannt gewordenen in auffallender Weise".

Am 19. Fehruar um 9 Uhr wurde an verschiedenen Orten iu England ein helles Meteor beohachtet. Das sich durch die Langsamkeit seiner Bewegung auffallend ausgezeichnet hat. Herr Baxandall hat es in Putney 15 Sekunden lang am Himmel his zum Verschwinden am nordöstlichen Horizont verfolgt; und Herr Denning teilt zwei Meldungen mit, nach denen in Beigate wie in Stowmarket das helle, langsam sich bewegende Meteor 30 Sekunden lang beohachtet worden ist. Herr Denning nimmt an, daß die Bahn dieses langsamen Meteors über dem englischen Kanal, südlich von Devou his zur Küste von Holland gelegen und 520 engl. Meilen lang gewesen. Über die Höhe konnten keine Schätzungen gemacht werden. (Nature 1911, 23. Fehruar und 2. März.)

Berichtigung.

S. 132, Sp. 2, Z. 28 von oben lies: „Schlüter" statt Schüter.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Viewog & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 23. März 1911. Nr. 12.

S. S. Hough: Ziele der Präzisions-Astronomie (astronomy of precision). (Nature 1911, vol. 85, p. 323—327.)

In einem vor der Royal Society of South Africa im April v. J. gehaltenen Vortrage, den die Nature den „Transactions“ dieser Gesellschaft entnommen hat, geht Herr Hough von der Tatsache aus, daß die Astronomie in der Wertschätzung des Publikums stets den höchsten Rang unter den Naturwissenschaften eingenommen hat, und zwar aus dem Grunde, weil sie par excelleuce die Wisseuschaft der Vorhersagen ist. Ihre Achtung steigt mit der Genauigkeit des Eintreffens der Ereignisse, und diese ist bedingt durch die Präzisiou der Messungen. Die ununterbrocheuen, mit stetig wachseuder Exaktbeit ausgeführten Beobachtungen der Astronomen führten zur Erkeunung von Gesetzmäßigkeiten, die, wie die Keplerschen Gesetze und das Newtonsche Gravitatiousgesetz, einerseits die Sicherheit der Vorhersageu erhöhten, andererseits die Prüfnng ihrer Gültigkeit im ganzen Universum erheischten. An den Änderungen, die im Sonnensystem zur Beobachtung gelangten, wie an den leicht wahrnehmbaren Änderungen der Helligkeiten hei den Veränderlichen uud an den Änderuugen der Positiou bei den Doppel- und mehrfachen Steruen hat das Gravitatiousgesetz seine Probe bestauden. Die Aufgabe blieh, die noch kleineren Änderungen im Universum aufzusucheu und zu messen. Herr Hough behandelt diese Frage im weiteren Verlaufe seines Vortrages wie folgt:

„Die Erde beschreibt in ihrer Bahu um die Sonne annähernd einen Kreis von 186000000 (engl.) Meilen Durchmesser, und ihre sukzessiven Örter im Raume in sechsmonatlicheu Intervallen sind voneinauder um diese Größe entfernt. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß wiederkehrende Äuderungen in den relativen Positionen der Sterne, wie sie in Intervallen von sechs Monaten gesehen werden — d. h. von zwei verschiedeneu Puukteu des Universums aus, die durch diesen weiten Abstand voneinander getreunt sind —, nur bei eiuer beschränkten Zahl von Steruen entdeckt werdeu könneu, und auch nur durch Anwendnng von empfindlichen Messuugsmethoden, die speziell zur Ermittelung dieser Änderungen bestimmt sind.

Der Kap-Sternwarte uud ihrem früheren Leiter Henderson (1832—34) gebührt das Verdienst, zuerst den zuverlässigeu Nachweis erbracbt zu haben von dem Vorhandensein eines Fixsterus, für den diese Änderungen unverkennbar uacbgewiesen werden könneu, und der somit nicht zu weit entfernt vom Sonnensystem ist, um seine Eutfernung im Vergleich zum Durchmesser der Erdbahn wenigstens roh bestimmen zu lassen. Hendersons Entdeckung ist seitdem durch spätere Beobachter voll bestätigt worden, und andere Sterne, die erreichbare Resultate zu ergeben schienen, sind weiter untersucht worden. Als Illustration für die Winzigkeit der gesuchten Größeu und die außerordentliche Mühe, durch die sie nur erreicht werdeu könueu, diene, daß, obschon das Problem der Sternentfernungen stets im Vordergrunde des astronomischen Interesses gestanden und die Aufmerksamkeit mehrerer geschickter Beobachter auf sich gezogen, die Zabl der Sterne, für die gut bestimmte Parallaxen veröffentlicbt siud, bis zum heutigeu Tage 400 nicht übersteigt. Diese Zahl ist ganz unbedeutend selbst im Vergleich mit der Zahl der dem nackteu Auge ohne Teleskop sichtbaren Sterne. Ferner siud die untersuchten Sterne gewöhnlich ausgesucht worden auf Grund einiger Wahrscheiulichkeit a priori, daß sie eine meßbare Parallaxe besitzen, entweder wegeu ihrer scheinbaren Helligkeit oder wegen ihrer großeu scheiubaren Bewegung, und aus diesem Grnnde können sie kaum als typisch für die Sterne im allgemeineu betrachtet werdeu.

Will man daher die Tiefen des sichtbaren Universums ausmessen, so ist es erforderlich, daß unsere Basisliuie in irgeud einer Weise erweitert werde. Der Abstand von 186000000 Meilen, den wir im Laufe eines halben Jahres infolge der Bahnbewegnng unseres Planeten um die Sonne durchwandern, ist so kleiu im Vergleich mit interstellaren Entfernuugen, daß sie Änderungen in den scheinbaren Positionen der Sterne ergibt, die außer in deu ausgesprochensten Fällen von so unbedeutender Größe sind, daß sie auch mit den verfeinertsten Meßmethodeu, die wir besitzen, uicht eutdeckt werden könneu.

Wie kann nun eine solche Verläugeruug unserer Basisliuie erreicht werden? Ich habe hereits hervorgehoben, daß die sogenannten „Fixsterne“ nicht wirklich feststeheud sind, daß man vielmehr bei näherer Untersuchung findet, daß jeder Stern eine scheinbare ihm eigentümlicbe, oder mit auderen Nachbarsternen, die mit ihm ein unabhäugiges System bildeu, gemeinsame Bewegung hesitzt. Ich spreche vornehmlich vou der sichtbaren Beweguug transversal zur Gesichtslinie.

Weun nun unsere Sonne, wie wir mit Recht annehmen könuen, selbst ein Glied des Sternuniversums

ist, so kann man vorwegnehmen, daß auch sie nicht in Ruhe sein, sondern sich im Raume forthewegen wird, und die sichtbaren Bewegungen werden von den kombinierten Wirkungen der Bewegung der Sonne und der Sterne herrühren.

Daß die scheinbaren Bewegungen der Sterne nicht gänzlich zufällige sind, sondern daß sie, wenigstens teilweise, am ganzen Himmel zusammengefaßt werden können als die sichtbaren Kundgebungen eines einzelnen Phänomens, nämlich einer translatorischen Bewegung der Sonne mit ihrem Planetensystem durch den interstellaren Raum, wurde zuerst von Sir William Herschel betont, der ferner angab, daß der Punkt des Raumes, zu dem hin diese Bewegung gerichtet ist, im Sternbilde des Herkules liegt.

Bevor ich auf die weitere Betrachtung dieser Sonnenbewegung eingehe, wünsche ich Ihnen zu zeigen, wie ihr Vorhandensein gleich ein Mittel an die Hand gibt, unsere Basislinie zu verlängern zu dem Zweck, diese interstellaren Tiefen auszumessen. Ich habe von irgend welchen numerischen Schätzungen der Größe dieser Bewegung abgesehen, weil sie theoretische Fragen enthalten, auf die ich heute nicht einzugehen wünsche; aber um die Vorstellungen zu fixieren, ist es notwendig, daß ich Ihnen wenigstens eine Notiz von der Größenordnung gebe. Es ist jetzt möglich, mit ziemlicher Sicherheit zu behaupten, daß die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung relativ zu den Sternen im ganzen etwa 20 km per Sekunde beträgt, und daß der an einem Tage durchwanderte Raum auf etwas mehr als 1000000 Meilen steigt, also im Jahr auf etwa 400000000 Meilen. Somit werden die Sterne, die in einem Zwischenraum von einem Jahre betrachtet werden, aufgefaßt werden können als von zwei Punkten im Raume gesehen, die um diese Strecke voneinander entfernt sind, und man braucht nur die Zeit weiter verstreichen zu lassen, um diese Länge fast bis ins Uneudliche zu vergrößern.

Der große Plan der photographischen Kartierung des Himmels, der gegenwärtig in umfassendem Maßstabe ausgeführt wird unter den vereinten Bemühungen der Hauptsternwarten der Welt, wird in kurzem eine höchst genaue Zeichnung des Himmels liefern, wie er am Anfange des 20. Jahrhunderts aussah. Dies allein hat konzentrierte Arbeit, die sich mindestens auf etwa zwölf Jahre erstrecken sollte, gefordert, während selbst jetzt kaum sicher gesagt werden kann, ob ein weiteres Jahrzehnt ihre Vollendung sehen wird. Eine unmittelbare Wiederholung ist wohl kaum in Betracht zu ziehen, hingegen bildete eine spätere Wiederholung in einer künftigen Epoche, die von den Astronomen zu vereinbaren sein wird, einen wesentlichen Teil des ursprünglichen Programms.

Wenn dieser Plan in seiner Gesamtheit ausgeführt sein wird, werden reichliche Daten verwendbar sein für die Diskussion der Verteilung der Sterne nach den Methoden, die ich Ihnen angedeutet habe.

In der Zwischenzeit jedoch war es bei den tastenden Versuchen, die gemacht wurden, die Geheimnisse des Weltalls mittels des Studiums der Eigenbewegungen der Sterne zu ergründen, notwendig, sich auf früher verzeichnete genaue Beobachtungen zu verlassen. Aus dem Ihnen Auseinandergesetzten wird erhellen, daß es die ältesten zuverlässigen Aufzeichnungen im Vergleich mit den neuesten zugänglichen sind, die die größte Länge der Basislinie und folglich die zuverlässigsten Resultate geben werden. Aus diesem Grunde sind die meisten bisher versuchten Diskussionen auf den Katalog von Bradley gestützt worden, der auf seinen in Greenwich zwischen 1750 und 1762 gemachten Beobachtungen beruht. Dieser Katalog enthält die Positionen von etwa 3000 Sternen, die mit einer Präzision beobachtet worden sind, die alle ähnlichen früheren Beobachtungen weit übertrifft und sich vorteilhaft den besten modernen Katalogen an die Seite stellt. Die von Bradley ausgesuchten Sterne sind ziemlich gleichmäßig verteilt über die Teile des ihm zugänglichen Himmels, nämlich vom Nordpol bis 30° südlich vom Äquator.

Leider existiert für den übrigen Teil des Himmels zwischen 30° S. und dem Südpol kein früherer Sternkatalog von ähnlicher Genauigkeit, und der Mangel genauer Kenntnis dieser Gegenden für die früheren Epochen hat stets diese Diskussionen aufgehalten.

Die Diskussionen, die ich meine, haben gewöhnlich als unmittelbares Objekt gehabt: 1. die Bestimmung der Präzessionskonstante, d. s. die jährlichen Größen, um die die Rotationsachse der Erde ihre Position im Raume ändert, und 2. die Bestimmung der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung und den Ort des Sonnenapex, d. i. des Punktes am Himmel, nach dem die Sonnenbewegung gerichtet ist.

Die Abweichungen bei diesen von verschiedenen Forschern gefundenen Größen, die entweder von verschiedenen Daten ausgingen oder verschiedene Methoden für das Kombinieren und Diskutieren desselben Materials anwendeten, war lange ein Rätsel für die Astronomen. Der Schlüssel zu seiner Lösung wurde endlich von Prof. Kapteyn aus Groningen geliefert, der in einer epochemachenden Abhandlung, die er vor der British Association in Kapstadt gelesen, zuerst zeigte, daß die scheinbaren Bewegungen der Sterne nicht nur die Existenz eines einzigen Sonnenapex andeuten, sondern daß es zwei getrennte Regionen des Himmels gibt, nach denen hin die Bewegungen von Bradleys Sternen vorwiegend gerichtet sind.

Dies war ein Phänomen, das nicht erklärt werden konnte durch eine einfache Translationsbewegung der Sonne, da ja offenbar die Sonnenbewegung nicht gleichzeitig nach zwei verschiedenen Punkten hin gerichtet sein konnte, und die einzig mögliche Erklärung war, daß die Sterne aus zwei Gruppen bestehen, und daß die Bewegung der Sonne relativ zu der einen dieser Gruppen verschieden sei von ihrer Bewegung relativ zur anderen, oder daß die Sterne, obwohl sie im Raume durcheinander gemischt erscheinen, eine unabhängige relative Bewegung besitzen, die betrachtet werden kann als der einen oder der anderen Gruppe zugehörig, die aber von allen der Gruppe zugehörigen Sternen geteilt wird.

Die Theorie von der Existenz zweier Strömungen oder Züge von Sternen, die so von Kapteyn aufgestellt worden ist, hat seitdem durch andere Beobachter volle Bestätigung gefunden, namentlich durch Eddington, der seine Prüfung auf die alten Beobachtungen von Groombridge stützte, und durch Dyson, der seine Diskussion auf eine ausgesuchte Liste von Sternen mit beträchtlichen Eigenbewegungen beschränkte.

Neuere Untersuchungen am Kap haben uns dazu geführt, in etwas eingehenderem Detail die Eigenbewegungen von Bradleys Sternen zu untersuchen, mit dem Ergebnis, daß, obwohl die zuerst von Kapteyn bemerkten Erscheinungen als der wichtigste Charakterzug hervorragen, gewisse Nebenzüge von nicht geringerer Wichtigkeit ans Licht gebracht worden sind.

Ich habe mich bisher nur mit den sichtbaren Bewegungen der Sterne quer zur Gesichtslinie beschäftigt, wie sie nach den älteren Messungsmethoden abgeleitet sind. Die Einführung des Spektroskops in die astronomische Forschung hat uns weite neue Gebiete eröffnet, auf die ich, soweit sie sich auf die chemische und physikalische Konstitution der Sonne und der Sterne beziehen, heute nicht einzugehen beabsichtige. Was ich vielmehr hervorzuheben wünsche, ist der Wert dieses Instruments als eine Ergänzung der alten Methoden für die geometrische Astronomie der Position.

Nach dem von Doppler aufgestellten Prinzip wird die Wellenlänge des Lichts aus einer Quelle, die sich vom Beobachter entfernt oder ihm nähert, um eine Größe verändert erscheinen, die in bekannter Weise von der Geschwindigkeit der Annäherung oder Entfernung abhängt. Wenn der Empfänger ein solches Spektroskop ist, das auf irgend eine direkte oder indirekte Weise gestattet, die Wellenlängen zu messen, und wenn die normalen bezüglichen Wellenlängen unabhängig durch Laboratoriumsversuche bestimmt sind, dann werden die Unterschiede zwischen den beobachteten und den normalen Wellenlängen ein Mittel geben, die Geschwindigkeit der Annäherung oder Entfernung der Lichtquelle zu messen.

Von den Vorsichtsmaßregeln, die erforderlich sind, um die Präzision zu sichern, beabsichtige ich nicht heute zu sprechen. Das große Spektroskop der Kap-Sternwarte, das wir der Munifizenz des verstorbenen Herrn Frank McClean verdanken, war von Anfang an mit der nötigen Rücksichtnahme auf diese Vorsichtsmaßregeln, soweit sie vorausgesehen werden konnten, zu dem Zweck konstruiert, mit der größten erreichbaren Genauigkeit die radialen Geschwindigkeiten der Sterne zu messen. Das Instrument ist bereits erfolgreich benutzt worden, und seine Leistungsfähigkeiten sind festgestellt worden in einer Untersuchung der Aberrationskonstante des Lichtes in ihrer Abhängigkeit von den sichtbaren Änderungen der Radialgeschwindigkeiten der Sterne, die aus der Umlaufsbewegung der Erde resultieren.

Aus einer relativ kurzen Reihe von Beobachtungen, die von meinem Kollegen Dr. Halm diskutiert wurden, ist diese Konstante mit einer Genauigkeit abgeleitet, die derjenigen nicht nachsteht, die durch die besten Reihen der älteren Beobachtungen erhalten worden; und die Leistungsfähigkeiten der Methode sind noch lange nicht erschöpft.

Gegenwärtig wird das Instrument verwendet zu einer Reihe von Beobachtungen all derjenigen Sterne, die am südlichen Himmel erreichbar sind, deren Spektra hinreichend ausgeprägte Charakterzüge darbieten, um Messungen zu gestatten, in erster Reihe in der Absicht zu ermitteln, welche Belege aus dem Studium der Radialbewegungen der Sterne abgeleitet werden können für den systematischen Bau des Universums.

Ein oder zwei Jahre müssen verstreichen, bevor das gegenwärtige Beobachtungsprogramm beendet sein wird; aber eine vorläufige Diskussion der bereits gesicherten Beobachtungen hat in Verbindung mit den publizierten Resultaten aus ähnlichen Beobachtungen auf der nördlichen Hemisphäre die Existenz ähnlicher Anomalien enthüllt, wie die aus den transversalen Bewegungen gefundenen Anomalien, die mit der von Kapteyn aufgestellten Hypothese der zwei Strömungen vereinbart werden können durch die weitere Hypothese, daß beide Strömungen zwar den ganzen Himmel durchziehen, aber in demselben nicht ähnlich verteilt sind.

Gegenwärtig haben wir wegen der Spärlichkeit des Materials aus dem Studium der Radialgeschwindigkeiten wenig mehr erreichen können, als zwischen den beiden Hälften des Himmels unterscheiden, die bzw. das größte und das kleinste Mengenverhältnis von Sternen des zweiten Zuges enthalten. Es ist jedoch eine Tatsache von einiger Bedeutung, daß die erstere sehr nahe der Halbkugel entspricht, die die Milchstraße enthält, was die Vermutung erweckt, daß Kapteyns zweiter Strom mit der Milchstraße identisch sein könnte.

Während Dr. Halms Diskussionen die rohen Charakterzüge fast außer Frage gestellt haben, die erforderlich sind, um die Bestimmungen der Radialgeschwindigkeiten in Einklang zu bringen, weisen sie ferner hin auf eine sogar noch detailliertere Korrespondenz zwischen der Verteilung der Milchstraßen-Sterne und der Verteilung der Sterne der zweiten Strömung, was nur wenig Zweifel über die Identität dieses zweiten Zuges mit der Milchstraße läßt. Diese zweite Strömung ist es, die Beweise für eine einheitliche Struktur zeigt. Was die Milchstraße betrifft, so liefert ihr bloßes Aussehen in einer schönen Nacht Beweise ähnlicher Art, und gerade aus diesem Grunde waren wir imstande, die Milchstraße eher mit der zweiten Strömung als mit der ersten zu identifizieren.

Die Bedeutung und die Herkunft dieser Struktur sind noch dunkel, aber je mehr ihre Einzelheiten aufgeklärt und die wesentlichen Charakterzüge festgestellt sein werden, desto näher werden wir der Beantwortung der Frage sein: Was ist die Milchstraße?“

Zum Schluß weist der Vortragende ganz kurz auf Beziehungen der messenden Astronomie zu anderen Wissenschaften und ihre gegenseitige Förderung hin.

W. D. Matthew: Die Raubtiere und Insektenfresser aus dem mitteleozänen Bridger Becken. (Memoirs of the American Museum of Natural History 1909, 9, p. 289—568.)

Während in Europa wenigstens die geologisch besser bekannten westlichen und mittleren Teile im älteren Tertiär einen Archipel mehr oder weniger großer Inseln bildeten, besaß in Nordamerika zur gleichen Zeit das Land beträchtliche Ausdehnung. Infolgedessen muß dieser Kontinent in der Entfaltung der höheren Säugetiere, die ja gerade in den Beginn der Tertiärzeit fällt, eine hervorragende Rolle gespielt haben, auf seinem Boden und nicht auf dem europäischen müssen wir die paläontologischen Belege für unsere entwickelungsgeschichtlichen Rekonstruktionen zu finden erwarten. Tatsächlich sind nun auch die amerikanischen Fundstätten der Eozäuzeit um vieles reicher als die entsprechenden europäischen und haben schon viele wertvolle Aufschlüsse geliefert, und das um so mehr, als ein Stab von Paläontologen ersten Ranges bereit steht, der die neuen Funde untersucht und die alten in den Museen geborgenen Schätze erneuten Revisionen unterzieht. So behauptet auch gegenwärtig noch Nordamerika die Führung besonders in der Wirbeltierpaläontologie, die es durch die Arbeiten von Cope, Osborn, Marsh und anderen erworben hat.

Unter den Faunen der älteren Tertiärzeit ist die am besten bekannte die der Bridger Schichten, die sich in Südwestwyoming am rechten Ufer des Green River finden und dem Mitteleozän oder, nach der in Deutschland meist üblichen Abgrenzung der Unterformationen, dem Obereozäu angehören. Schon 1868 wurden die ersten Fossilreste aus diesem Becken beschrieben. In den folgenden Jahren erfolgten viele Sammelexpeditionen durch Marsh (1870 und später), Cope (1872 u. 1873), das Princeton- (1877, 1886) und das American Museum (1893). Letzteres ließ die Schichten 1901 bis 1906 von neuem untersuchen, und über die neuen Funde berichtet Herr Matthew, indem er zugleich die Gesamtheit der Bridger Schichten und ihrer Fauna eingehend beleuchtet. Diese Arbeit ist um so wertvoller, als sie sich nicht bloß auf die reichen Schätze des American Museum stützt, sondern es haben dem Verf. auch alle Reste zur Verfügung gestanden, die im Yale-, Princeton- und National-Museum aufbewahrt sind.

Die Bridger Formation besteht aus einer Reihe von grauen und grünen, sandigen oder tonigen Tuffen und bedeckt eine Fläche von etwa 65 km Breite und 100 km Länge von Norden nach Süden westlich des Green River und in der Hauptsache südlich der Union-Pacificbahn. Ihre gesamte Mächtigkeit beträgt 550 m und läßt sich in fünf Horizonte gliedern, von denen besonders die drei mittleren reich an Versteinerungen sind. Lange Zeit hat man ganz allgemein angenommen, und in vielen Lehrbüchern findet man diese Ansicht noch jetzt, daß diese Schichten Ablagerungen von großen Binnenseen seien. In Wirklichkeit sind wahre Seeablagerungen nach Ausdehnung und Mächtigkeit ganz untergeordnet und zeigen große Armut an Resten von Landtieren. Die Hauptmasse der Schichten aber hat sich in den Überschwemmungsgebieten und Senken von Flüssen gebildet und ist teilweise äolischen Ursprungs, d. h. sie ist von Winden herangetrieben worden, nicht etwa bloß von ihnen ausgeblasen, wie bei den Sandgebieten der Wüste, die ein Residuum, nicht aber äolische Bildungen darstellen. Das Material aber, das diese Formation ebenso wie die ihr vorhergehenden und die ihr folgenden aufhäufte, bestand in vulkanischen Aschen. Diese Aschen sind aber teilweise mehrfach von den Flüssen umgelagert worden. Nach dem Charakter der Fauna müssen wir uns das Gelände als dicht bewaldet vorstellen, mit zahlreichen weit ausgedehnten, aber sehr seichten Süßwasserseen. Die Ablagerung der Schichten ist jedenfalls außerordentlich langsam erfolgt. Am Ende der Periode scheinen aber heftigere Ausbrüche die Vegetation verwüstet und die Tierwelt vertrieben zu haben, und während der Ablagerung des obersten Horizonts war das Gebiet eine kahle Fläche, die abwechselnd von Wasser überflutet und wieder völlig ausgetrocknet wurde.

Aus den Bridger Schichten sind bis jetzt nicht weniger als 64 Gattungen mit 164 verschiedenen Arten beschrieben worden, die Zahl der in den letzten Jahren gefundenen Individuen aber beträgt über tausend, und darunter befinden sich auch viele ganz oder fast vollständige Skelette oder wenigstens wohlerhaltene Schädel. Herr Matthew zählt über 30 derart gut erhaltene Gattungen auf. In dieser Fauna sind alle größeren Säugetiergruppen vertreten, besonders zahlreich sind die Huftiere (54 Arten), die Raubtiere (33), Insektenfresser (26) und Primaten (24), während auf die nagerartigen Tiere 21 und auf die Zahnarmen bloß 6 Arten kommen.

Die Primaten sind alle Halbaffen und schließen zwei Hauptgruppen ein, die zu den typischen Makis bzw. den Gespenstmakis (Tarsiiden) Indiens Beziehungen zeigen. Sie haben bereits die für diese beiden Gruppen charakteristischen Eigentümlichkeiten im Baue der Füße erworben. Die Insektenfresser bilden das zahlreichste Element der Fauna. Von den 1007 katalogisierten Exemplaren der von 1903 bis 1905 gemachten Sammlungen waren 337, also ein reichliches Drittel, Insektivoren. Sie schließen die größten Glieder der ganzen Ordnung ein und zählen mehr Gattungen als irgend eine andere Gruppe. Die bestbekannten Gattungen gehören zu primitiven Stammgruppen, die den modernen Familien nicht besonders nahe stehen, wohl aber bemerkenswerte Ähnlichkeiten mit den Raubtieren und Primaten besitzen.

Die Raubtiere sind zahlreich und vielgestaltig, meist kleine Formen mit wenig spezialisierten Zähnen. Die anpassungsfähigen („adaptiven") Räuber treten uns als eine sehr biegsame und aufwärts strebende Gruppe entgegen, die inadaptiven zeigen geringere Variation, und die altertümlichen Mesonychiden sind selten und hoch spezialisiert.

Die Nagetiere sind häufig, aber nicht formenreich. Zwei Gattungen im weiteren Sinne umfassen alle Arten.

Paramys ist den Eichhörnchen ähnlich und steht ihnen wahrscheinlich ziemlich nahe. Sciuravus aber ist unglücklich benannt, da er jedenfalls den Eichhörnchen nicht so nahe steht wie den nordamerikanischen Taschenratten und der fossilen Gattung Ischyromys. Vorfahren der Stachelschwein-, der Mausuud der Hasennager sind nicht gefunden worden, aber die Familien der Eichhornnager lassen sich jedenfalls auf nordamerikanisch-eozänen Urspruug zurückführen.

Was die sonst vorwiegend auf Südamerika beschränkten Zahnarmen anlangt, so ist die bemerkenswerte kleiue gürteltierähnliche Gattnng Metacheiromys, die Osborn beschrieben hat, ohne Zweifel desselben Ursprungs wie die Gürteltiere, aber ihre hochspezialisierte Bezahnnng gewährt keinen Anhalt für irgend welche nähere Beziehungen, nnd der gemeinsame Ursprung mag wohl bis in vortertiäre Zeit zurück zu datieren sein. Die kaum weniger merkwürdigen Stylinodonten, gehören, wie Scott und Ameghino gezeigt haben, nicht in die nähere Verwandtschaft der großen Erdfaultiere und sind wahrscheiulich überhaupt keine echten Edentaten. Ein Vergleich mit den Effodontiern, den altweltlicheu Zahnarmen, zeigt ganz auffallende Ähnlichkeiten im Bau des Fußes, nnd sie mögen daher eine Stammgruppe dieser Ordnnug sein. Dagegen können sie kaum etwas mit den Condylarthren zu tun haben, mit denen sie Ameghino znsammeustellt.

Diese Condylartbren oder Urhufer sind in der Bridger Zeit vollständig verschwunden und fehlen in ihrer Fauna. Die mächtigeu Amblypoden sind nur durch das gewaltige nud hochspezialisierte Uintatheriuu vertreten, das noch bis ins Obereozän (Unteroligozäu) sich erhielt, aber die Ordnung war offeusichtlich bestimmt, den Condylarthren in der Auslöschung nachzufolgen. Diese psendonngulaten Ordnungen, die den Urraubtiereu (Creodontiern) näher standen als den Paar- und Unpaarhnfern, sind typisch für das untere Eozän.

Die Unpaarhufer dagegeu stehen in höchster Blüte, sie sind plastisch, formen- nnd individuenreich, aber sie hahen noch nicht die beträchtliche Größe und die hohen divergierenden Spezialisationen der jüngeren Tertiärzeit erreicht. Bei allen siud an der Hand noch vier, am Fuß noch drei Zehen in Fnnktion, alle hahen Zähne mit niedriger Krone, die sich wenig voneinander nnterscheiden, und die Eigentümlichkeiten von Schädel uud Skelett zeigen durchaus ihre enge Verwandtschaft.

Die Paarhnfer stehen erst am Anfang ihrer Entwickelung. Sie sind von geringer Größe, selten und sehr unvollkommen bekaunt. Alle sind höckerzähnig (bunodont), mit sehr ähnlich gestalteten Zähnen, nnd sind offenbar uahe miteinander verwandt. Ihre Beziehnngen zu den ältesten selenodouten Paarhnfern (mit mondsichelförmigen Zahnhöckern wie bei den Rindern nnd Hirschen) sind noch ungewiß, aber das wenige, das bekannt ist, zeigt sie als den gemeinsamen Grundstock, ans dem die selenodonten uud bnnodonten Paarhnfer der späteren Tertiärzeit, also die Wiederkäuer nnd die schweineartigen Tiere, sich divergierend entwickelt haben.

Die Kenntnis des vollständigen Skeletts vieler Bridger Gattungen setzt uns in den Stand, mit ziemlicher Genauigkeit die Lebensgewohnheiten und die Anpassung der Fauna im ganzen sowie die Lebensbedingungen dieser Epoche festzustellen. Betrachten wir zunächst die Verteilung der Fauna nach deu Lebensbezirken, so sind Lnfttiere sehr spärlich. Reste von Vögeln sind selten nnd fragmentarisch. Deshalb brauchen sie natürlich nicht wirklich selten gewesen zu sein, da Vogelknochen sehr zart und daher wenig erhaltungsfähig sind. Tatsächlich sind sie nnr bei ganz besonders günstigen Bedingungen zahlreicher erhalten.

Die Hauptrolle spielen die Baumtiere. Von den 1007 Tieren lebten 184 sicher, 485 wahrscheinlich auf den Bänmen, also 66 % der ganzen Sängetierfauna; zu dieser Gruppe gebören alle Primaten, alle adaptiven Raubtiere mit einer Ausnahme, wahrscheinlich eiuige kleinere Insektivoren und wenigstens ein Teil der Nager. Als laufende Tiere auf dem Boden lebten 314 Tiere (31 %), nämlich die Paar- und Unpaarhufer, Amblypoden nnd von den Raubtieren alle Mesonychiden nnd Hyaenodontiden, sowie die Gattungen Viverravus nnd Patriofelis. Dazu kommen noch Eidechsen nnd Schildkröten.

Eiu Gräberleben mögen einige Insektenfresser geführt baben, dies läßt sich aber nicht sicher feststellen. Noch weniger kennt man grahende Raubtiere oder Nager. Nnr 8 Tiere (1 %) waren sicher Gräber, so besonders die Zahnarmen ähnlichen Tiere. Dies ist nm so auffälliger, als die Ablagerungsbedingungeu der Erhaltung gerade dieser Tiere hesonders günstig wareu. Die amphibische Lebensweise läßt sich bei fossilen Formen nur sehr schwer sicher feststelleu. Von den Bridger Sängetieren lebte nur der Insektenfresser Pantolestes sicher im Wasser. Limnocyon und andere Raubtiere mögen teilweise amphihische Gewohnheiten gehabt haben, ähnlich manchen Mardern. Während Wassersäugetiere selten sind, sind Krokodile, Süßwasserschildkröten und Fische ein häufiges Element der Fanna, ebenso sind Süßwassermollusken sehr zahlreich. Meerestiere sind dagegen nicht gefunden worden. Diese Zusammensetzung spricht also ganz entschieden für den oben angegebenen Charakter der Bridger Landschaft.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen über deren Fanna wendet Herr Matthew sich der Besprechung der Raubtiere zu, die eine ziemlich gleichmäßige und in ihren gegenseitigen Beziehnngen wohlbekannte Gruppe darstellen. Wenn mau die Urwale oder Zenglodonten (Rdsch. 1910, XXV, 56) von bestimmten Creodontiern hat ableiten wollen, so steht dem entgegen, daß die in Betracht kommenden Formen jünger sind als die ältesteu Wale, daß aber die älteren Raubtiere diese Eigentümlichkeiten nicht hesitzeu. Ans einem ähnlichen Grunde hält es Herr Matthew für uumöglich, die Robben von den bärenartigen Raubtieren herzuleiten, er schließt sie lieber mit Wortman an die Creodontierfamilie der Oxyaeniden an. Von den Beziehungen zu anderen Tieren ist besonders hervor-

zuheben, daß die südamerikanischen Sparassodontier, räuberische Tiere der älteren Tertiärzeit, echte Beuteltiere waren und in keiner Weise zwischen diesen und den Raubtieren vermitteln, wie das von Ameghino und anderen angenommen wird. Dagegen stehen den ältesten Raubtieren die Condylarthren nahe, von denen aber die modernen Huftiere sich nicht herleiten lassen, wie man das gewöhnlich annimmt, vielmehr reichen Paar- und Unpaarhufer weiter zurück zu uns noch nicht bekannten Vorfahren.

Die Vorfahren der Raubtiere, die schon in der Kreidezeit gelebt haben müssen, waren kleine baumbewohnende Säugetiere, die nach Größe und Lebensgewohnheiten dem Opossum ähnelten, aber näher mit primitiven Insektenfressern verwandt waren. Daraus entwickelten sich zunächst zwei Hauptlinien. Die eine bildeten die als Acreodi zusammengefaßten Mesonychiden und Triisodontiden, an die sich noch die Oxyaeniden anschließen. Alle zeigen noch keine Ausbildung von Reißzähnen, erreichen aber dabei ziemliche Größe; stehen doch einige dem Bären gleich. Die Mesonychiden, die auch in den Bridger Schichten vertreten sind, spielten etwa die Rolle der jetzigen Hunde. Von der anderen Linie spalteten sich sehr bald die „Pseudocreodi" ab; sie besaßen wohl Reißzähne; aber es waren andere, weiter hinten sitzende Backzähne, die diese Funktion übernahmen, als bei den lebenden Raubtieren. Hierher gehören die Hyaenodontiden, die sich etwa mit den lebenden Zibetkatzen vergleichen ließen, teilweise auch mit den australischen Beutelraubtieren, und die Oxyaeniden, die marderartig waren und vielleicht in den Flossenfüßern Nachkommen, allerdings stark veränderte, hinterlassen haben. Zu ihnen sind auch die Palaeonictiden zu stellen, von denen man bisher meist die Katzen ableiten wollte. Es hat sich aber herausgestellt, daß die vermittelnde Gattung Aelurotherium in Wahrheit nur das Milchgebiß des Oxyaeniden Patriofelis repräsentiert.

Diesen inadaptiven Creodontiern stehen als adaptive die Eucreodi gegenüber mit den rezenten gleichwertigen Reißzähnen. Zu ihnen gehören die altertümlicheren Arctocyoniden, sowie die Miaciden, aus denen alle höheren Raubtiere sich entwickelten. Dabei sind diese aber aus verschiedenen Stämmen hervorgegangen, die zum Teil schon am Beginn der Tertiärzeit sich gespalten hatten. Aus einer Gattung, Vulpavus, gingen die Marder, Bären und Wickelbären hervor, aus einer verwandten (Miacis) die Waschbären und Hunde, aus einer etwas ferner stehenden (Viverravus) die Katzen, Schleichkatzen und Hyänen. Die Aufstellung weicht etwas von der jetzt meist üblichen ab, besitzt aber den großen Vorzug, daß sie nicht ganz oder wenigstens vorwiegend auf Vergleiche der Gebisse gegründet ist, sondern das gesamte Skelett, besonders auch den Bau der systematisch wertvollen Fußwurzel berücksichtigt. Auf weitere Einzelheiten einzugehen, wäre zwar ganz interessant, würde uns hier aber zu weit führen.

Die lebenden Insektenfresser sind alle hoch spezialisiert, und deshalb ist man teilweise zweifelhaft geworden, ob von ähnlichen Formen die höheren Säugetiere herzuleiten sind. Die Insektivoren der Bridger Schichten, die in diesen eine viel größere Rolle spielen als gegenwärtig, sind dagegen viel primitiver, ohne aber stärkere Anklänge an die Beuteltiere zu zeigen. Beide Hauptgruppen der Ordnung sind bereits im Eozän vertreten, wenn auch nicht in ihren lebenden Familien, abgesehen vielleicht von den Maulwürfen und den jetzt ausschließlich südlichen Borstenigeln. Bemerkenswert ist, daß Herr Matthew eine Reihe Formen von unsicherer systematischer Stellung jetzt als Insektenfresser auffaßt, so die Hyopsodontiden, bisher meist als Halbaffen aufgefaßt, die zu den Paarhufern gestellten Pantolestiden und endlich die Progliren, die man auch als Nager oder als Primaten betrachtet hat. Diese Unsicherheiten erklären sich ganz einfach aus der Konvergenz der Entwickelungslinien nach unten. Es wird sich in manchen Fällen kaum entscheiden lassen, ob wir eine primitive Form noch der alle Entwickelungslinien zusammenfassenden Stammordnung der Insektenfresser, bezw. der viele Linien in sich vereinenden Gruppe der Creodontier oder aber den gesonderten Linien der Primaten, der Raubtiere, Nager, Zahnarmen, Paar- und Unpaarhufer usw. zurechnen sollen. Diese Tatsache ist ein gewichtiges Zeugnis für die Entwickelungslehre. Tatsächlich ist die Unsicherheit doch nicht so groß, als es zunächst den Anschein hat. Denn während die neuen Beobachtungen die Tiere in ganz fernstehende systematische Gruppen zu stellen scheinen, sind teilweise in den phylogenetischen Anordnungen kaum wesentliche Änderungen dadurch nötig; nur die mehr oder weniger konventionellen Grenzen der systematischen Einheiten verschieben sich. Th. Arldt.

Edouard Salles: Über die Diffusion von Gasionen. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 712—714).

Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit die Diffusion von Gasionen untersucht und im Gegensatz zu Rutherford gefunden, daß die Natur der Zwischenwand ohne Einfluß sei. In der vorliegenden Arbeit sind die Messungen auf Ionen verschiedener Gase ausgedehnt.

Die Bestimmung des Diffusionskoeffizienten der Ionen geschah nach folgender Methode, die von Townsend herrührt.

Man mißt den Sättigungsstrom einmal, wenn das ionisierte Gas aus einem Röhrensystem von 1 cm Länge und 2 mm Durchmesser austritt, und ein andermal, wenn die Länge der Austrittsröhren bei gleichem Durchmesser 10 cm beträgt. Aus dem Verhältnis der beiden so gefundenen Werte läßt sich der Diffusionskoeffizient bestimmen. Als ionisierendes Mittel wurde stets Poloninm verwendet.

Die zur Untersuchung gelangenden Gase waren Luft, Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff. Versuche mit Wasserstoff schlugen fehl, da es bei den notwendigen Mengen nicht möglich war, absolut reinen Wasserstoff zu verwenden.

Luft und Sauerstoff wurden bei verschiedenen Drucken untersucht.

Die erhaltenen Werte für die Diffusionskoeffizienten der positiven und negativen Ionen ($K+$ und $K-$) sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	$K+$	$K-$
Luft	0,032	0,042
Kohlensäure	0,025	0,026
Stickstoff	0,029	0,0414
Sauerstoff	0,030	0,041

Die Versuche bei verschiedenen Drucken ergaben, daß das Produkt Druck × Diffusionskoeffizient innerhalb geringer Grenzen konstant ist. Wurde beispielsweise bei Sauerstoff der Druck von 760 mm bis auf 1302 mm erhöht, so schwankte der Wert des genannten Produktes zwischen 31,1 und 33,9.

Die erhaltenen Werte stimmen gut mit den von Townsend angegebenen. Da Townsend sich bei seinen Versuchen teilweise anderer Ionisatoren bedient hatte, so gibt die vorliegende Arbeit einen neuen Beweis der Identität der durch verschiedene Ionisatoren erzeugten Ionen. Meitner.

Eugène Bloch: Über den Einfluß des Magnetfeldes auf die elektrische Entladung. (Compt. rend. 1910, t. **151**, p. 808—810.)

Die Einwirkung eines magnetischen Feldes auf die Entladung in verdünnten Gasen und insbesondere auf das Entladungspotential ist wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Im allgemeinen erschwert das magnetische Feld die Entladung; doch gibt es einzelne Anordnungen, bei denen die Entladung durch das Magnetfeld begünstigt wird, wie beispielsweise Righi und Gouy gezeigt haben.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Versuchsanordnung von Gouy, die hier kurz beschrieben sei.

Das Entladungsrohr besitzt eine zylindrische Anode von 8 cm Durchmesser, in deren Achse zwei stabförmige Kathoden angebracht sind, die an ihren Enden je eine Kugel von 3 cm Durchmesser im Abstand von 5 oder 9 mm tragen. Wird ein magnetisches Feld parallel zu den beiden Kathoden erregt, so tritt die Entladung bei einem kleineren Potential ein als ohne Feld. Die Herabsetzung des Potentials kann von 10000 Volt auf 400 Volt gehen und zeigt stets den gleichen Verlauf bei Feldern bis zu 2000 Gauß.

Der Verf. hat nun die Versuche von Gouy mit Röhren viel kleinerer Dimensionen wiederholt. Er konnte dabei alle Beobachtungen Gouys bestätigen, fand aber außerdem, daß die Entladung ausbleibt, wenn das Feld zu stark (bis etwa 3000 Gauß) gewählt wurde. Es existiert also ein Optimum der magnetischen Feldstärke, das die Entladung besonders begünstigt. Die Größe dieser günstigsten Feldstärke wächst mit der Güte des Vakuums und der Höhe des Entladungspotentials ohne Feld. Wenn das Feld so stark ist, daß keine Entladung mehr eintritt, so kann man gleichwohl im Moment des Öffnens und Schließens des Feldes eine momentane Entladung erreichen, weil dann die Feldstärke einen Augenblick lang durch den günstigsten Wert hindurchgeht. Ebenso kann man durch Änderung der Richtung des magnetischen Feldes in diesem Fall eine Entladung erreichen, während bei nicht zu starken Feldern nur für die oben angegebene Vorzugsrichtung Entladung eintritt.

Die Erklärung dieser Erscheinung liegt in dem gleichzeitigen Vorhandensein eines zylindrischen, elektrischen und eines achsenparallelen magnetischen Feldes. Man nimmt ja heute allgemein an, daß jeder disruptiven Entladung Stoßionisation vorangeht, bei welcher die im Gas vorhandenen und durch das elektrische Feld beschleunigten Elektronen eine wichtige Rolle spielen. Durch das magnetische Feld wird die Bahn der Elektronen von einer Elektrode zur anderen beeinflußt und die Rechnung zeigt in der Tat, daß eine günstigste magnetische Feldstärke für die Entladung existieren muß.

So steht die von Gouy zuerst beobachtete Erscheinung in voller Übereinstimmung mit der modernen Theorie der disruptiven Entladung. Meitner.

Sidney Russ und **Walter Makower:** Die elektrostatische Ablenkung der RaB-Teilchen, die durch Rückstoß von RaA ausgeschleudert werden. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 875—882.)

W. Makower und **E. J. Evans:** Die magnetische Ablenkung der RaB-Teilchen, die durch Rückstoß von RaA ausgeschleudert werden. (Philosophical Magazine 1910 (6), vol. 20, p. 882—886.)

Die Erscheinung des sog. „Rückstoßes" der radioaktiven Atome ist in letzter Zeit vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Das Wesen desselben ist bekanntlich folgendes: Wenn ein radioaktives Atom, etwa RaA, ein α-Teilchen ausschleudert, so muß nach dem Schwerpunktsatz der Mechanik der restliche Teil des Atoms einen Stoß in entgegengesetzter Richtung erfahren, der ihn unter Umständen befähigt, den Molekülverband überhaupt zu verlassen.

Dieser restliche Teil ist aber nichts anderes als das Umwandlungsprodukt des RaA, also RaB. Aus einer dünnen Schicht von RaA müssen daher fortwährend RaB-Teilchen herausfliegen, eine Tatsache, die von Hahn und Meitner, Russ und Makower bestätigt und auch experimentell verwertet worden ist (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 550).

Da es sich zeigte, daß die so ausgeschleuderten „Rückstoßatome" an einer negativen Elektrode konzentriert werden können, so mußte man ihnen eine positive Ladung zuschreiben. Andererseits entsteht ja das Rückstoßatom aus dem neutralen Atom durch Abschleudern eines positiven α-Teilchens, so daß danach eher eine negative Ladung desselben zu erwarten wäre.

In den beiden vorangestellten Arbeiten wird nun eine direkte Prüfung der Ladung der Rückstoßatome aus der Ablenkung derselben im elektrischen und magnetischen Feld unternommen.

Die Versuchsanordnung war folgende: Ein Platindraht mit RaA wurde symmetrisch zwischen zwei Plattenpaare gebracht. Die beiden Platten des einen Paares waren entgegengesetzt, die des anderen gleich geladen und befanden sich in einem evakuierten Gefäß. Die Rückstoßatome fielen nach Passieren des Raumes zwischen den Platten auf je eine quergestellte Platte. Die dahin gelangende Menge wurde dadurch festgestellt, daß die quergestellten Platten nach einer bestimmten Zeit in einem α-Elektroskop auf ihre Aktivität geprüft wurden.

Die Platte, die die RaB-Teilchen durch das elektrische Feld hindurch erhielt, zeigte eine geringere Aktivität als die andere, ein Beweis, daß die Rückstoßatome im elektrischen Felde eine Ablenkung erfahren, sonach geladen sind.

Die Verff. schließen aus ihren Versuchen weiter, daß die Ladung positiv ist und der Größe nach gleich der eines einwertigen Ions.

Bei der Messung der Ablenkung im magnetischen Feld wurde der Draht mit RaA so angebracht, daß die RaB-Teilchen durch einen engen Spalt nach Durchlaufen des starken Magnetfeldes auf eine Metallplatte auffielen. Die Versuche wurden einmal bei einer bestimmten Feldrichtung ausgeführt, dann das Feld umgekehrt und der Versuch wiederholt. Die Verteilung der aktiven Substanz auf der Metallplatte wurde einmal elektroskopisch bestimmt, außerdem aber auch photographisch, indem die Platte mit der den Teilchen exponiert gewesenen Seite auf eine photographische Platte gelegt wurde. Diese zeigte nach dem Entwickeln zwei verwaschene dunkle Bänder, welche den RaB-Teilchen entsprechen, die bei direktem bzw. umgekehrtem Feld die Platte erreichen. Die Verff. berechnen aus ihren Resultaten die Geschwindigkeit der RaB-Teilchen zu $3{,}27 \cdot 10^7$ cm/sek, ihre Ladung zu der eines positiven Ions und ihr Atomgewicht zu 194, was mit dem theoretisch zu erwartenden Werte von 214 der Größenordnung nach stimmt. Meitner.

Gustav Embden und Ernst Schmitz: Über synthetische Bildung von Amidosäuren in der Leber. (Biochem. Zeitschrift, Bd. 23, S. 423—428.)

Es darf als eine feststehende Tatsache gelten, daß der Säugetierorganismus das Eiweiß aus den Amidosäuren aufbaut. Es liegen viele Anhaltspunkte vor, daß diese Amidosäuren nicht nur aus dem abgebauten Nahrungseiweiß stammen, sondern auch synthetisch aus N-freien Substanzen und Ammoniak entstehen können. Bis vor kurzem gab es jedoch noch keinerlei experimentellen Beweis für diese Synthese. Es war daher sehr bedeutsam, als Knoop kürzlich feststellte (s. Rdsch. 1911, XXVI, 93), daß nach Verfütterung von γ-Phenyl-α-Ketobuttersäure die entsprechende Amidosäure ausgeschieden wird, eine Umwandlung, die sich durch folgende Formel ausdrücken läßt:

$$C_6H_5CH_2CH_2COCOOH \longrightarrow C_6H_5CH_2CH_2CHNH_2COOH.$$

Schon Knoop schloß daraus, daß sich auch bei den einfachen aliphatischen Substanzen derartige Vorgänge abspielen. Die Verff. haben die Frage in Durchblutungsversuchen an der Leber studiert und sind zu sehr interessanten Ergebnissen gelangt. Sie setzten zunächst dem Durchströmungsblute verschiedene Ketonsäuren zu in Form ihrer Ammonsalze. Dabei ergaben sich folgende Resultate. Zusatz von p-Oxyphenylbrenztraubensäure führte zu Tyrosin, Phenylbrenztraubensäure zum Phenylalanin. Besonders reichlich entstand Alanin, wenn die Leber mit Brenztraubensäure durchblutet wurde. Aber auch die entsprechende Oxysäure, die Milchsäure, führte zum Alanin, wenn auch in weniger guter Ausbeute. Da nun die Milchsäure aus Kohlehydraten in der Leber gebildet wird, so ergibt sich die wichtige Folgerung, daß auch aus Kohlehydraten Alanin entstehen kann.

Dies ließ sich auch experimentell beweisen. Durchblutet man nämlich eine an Glykogen sehr reiche Leber unter Zusatz von Ammoniumchlorid, so konnte Alanin in nicht unerheblicher Menge festgestellt werden. „Es gelingt also bei einfacher 1½ stündiger Durchblutung der glykogenhaltigen Leber, einen Teil des Glykogens über Milchsäure und wahrscheinlich Brenztraubensäure in Alanin überzuführen."

Die schon häufig auf Grund gewisser Ergebnisse bei Stoffwechseluntersuchungen gemachte Annahme, daß auch aus Kohlehydraten Eiweiß gebildet wird, erhält durch die Feststellung, daß in der Tat eine Amidosäure, also ein Eiweißbaustein, aus Kohlehydraten im Organismus entstehen kann, eine sehr wichtige Stütze.

Otto Riesser.

H. Cloos: Tafel- und Kettenland im Baseler Jura und ihre tektonischen Beziehungen nebst Beiträgen zur Kenntnis des Tertiärs. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, Beilageband 30, S. 97—232).

Im Baseler Juragebirge begegnen sich Schwarzwald und Alpen. Aus der Vereinigung dieser beiden Gebirge, gewissermaßen aus ihrer Mischung, geht der Jura hervor. Schon die Landschaft verrät diese Mischung. Mit den Alpen teilt der Jura die Gliederung in langhingezogene Bergketten, die überwiegend nach einer Richtung, von West nach Ost, ausgedehnt und durch den regelmäßigen Wechsel von Kämmen und Längstälern ausgezeichnet sind. Alpin sind im Jura auch die Quertäler, welche die Ketten in tiefen Klusen durchbrechen, um die Gewässer des Innern in die Ebene hinauszuleiten. Wie in den Alpen dringen durch diese Quertäler die Verkehrswege in das Gebirge ein und steigen in langausgeschweiften Serpentinen auf seine Paßhöhen hinauf und über sie in die jenseitige Ebene hinab, während die Eisenbahnen hier wie dort die letzten Hauptkämme in Tunneln durchbrechen. Alpin sind im Jura ferner die schroffen Formen der Berge, die steilen Anstiege, die nadelspitzen Gipfel und die große Zahl schroffer Felswände der Fluhen, die der ganzen Landschaft den Reiz romantischer Wildheit verleihen.

Mit dem Schwarzwald hat der Jura die Größenverhältnisse gemein. In die gleichen Höhen etwa wie die meisten Berge des Schwarzwaldes ragen auch seine Gipfel hinauf, und übereinstimmend ist demnach auch der Pflanzenwuchs, den Natur und Mensch dem Gebirgskörper umgelegt haben: reiche Wälder auf den Höhen, Viehweiden in den Mulden und an den Hängen, Feldbau an den tiefen Sockeln der Berge und auf den breiteren Talböden. Wir können also den Kettenjura am besten als ein alpines Mittelgebirge bezeichnen.

Das Landschaftsbild ist nun auch hier wie allgemein der Ausdruck des geologischen Baues. Auch in ihm ist der Jura aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt. Schwarzwäldisch ist an ihm der Stoff: die gleichen Gesteine der Trias- und Juraformation, die auch den Schwarzwald an seinem Sockel allerseits umlagern und vor Zeiten auch seine Gipfel bedeckt haben. Von den Alpen aber empfing der Jura die eigenartige Form, die Anordnung des Materials in langgezogene Falten und Überschiebungen, die dem deutschen Gebirge im allgemeinen fehlen. Der nördlich gelegene Tafeljura liegt auf der Schulter des Schwarzwaldes und bildet einen Teil dieses Gebirges. Im Kettenjura dagegen haben wir die äußersten Wogen der alpinen Kettenzüge zu sehen.

Herr Cloos beschäftigt sich nun eingehend mit dem Bau des Jura im Baseler Kantone, besonders also mit dem Teile südlich von Rheinfelden und Liestal, wo er hauptsächlich im Tafeljura auch selbst zahlreiche Aufnahmen gemacht hat. Nach einer Zusammenstellung der von anderen Forschern schon früher hier geleisteten Arbeit gibt er eine kurze topographische Übersicht und schildert dann eingehend die Stratigraphie des behandelten Gebietes. Daran schließt sich eine ebenso gründliche tektonische Spezialbeschreibung, auf die theoretische Erörterungen folgen.

Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen, daß wir beim Jura in der nicht allzu häufigen Lage sind, den schon gestörten Zustand eines Faltengebirges vor der Faltung mit einer gewissen Genauigkeit rekonstruieren zu können, und zwar durch die uns hier begegnenden eigenartigen Richtungs- und Altersbeziehungen. Der Tafeljura zerfällt in zwei feste Horste, und in zwei dazwischen eingesenkte, stark zerstückelte Gräben, die alle nordsüdliches Streichen besitzen und darum an die südlichen Juraketten fast unter rechtem Winkel anstoßen. Die Tafelbrüche besitzen nun oligozänes Alter, die Ketten aber sind erst in der jüngeren Tertiärzeit aufgefaltet worden, fanden also ein bereits in Schollen zerlegtes Gebiet vor und wurden durch dessen Bau in der nachhaltigsten Weise beeinflußt, wie Herr Cloos im einzelnen ausführt.

Die Reihenfolge der Gebirgsbewegung im Baseler Tafeljura war etwa die folgende: In der Oligozänzeit entstand infolge der Rheintal- und Dinkelbergsenkung (nördlich von Rheinfelden) ein regelmäßiges, von dem Dinkelberg ausstrahlendes System von Gräben. Diese gingen als einfache Spalten von der Muschelkalkzone dieses Berges aus und zerteilten sich keilförmig nach oben. Die Horste zwischen ihnen blieben als Reste der ungestörten Tafel stehen. Die Ursache der Verwerfungsbewegungen ist vielleicht in sekundären seitlichen Zugspannungen zu suchen, die von den großen Hauptsenkungen ausgingen; vielleicht auch in der Entstehung eines flachen nordsüdlichen Gewölbes, dessen ehemalige Form durch Verbindung der Horststücke noch heute zu ermitteln ist.

Nach der Miozänzeit machten sich auf den so zerstückelten Tafeljura die Faltungskräfte der Kettenjura geltend. Zum Teil nahmen sie das alte Schollenland vollkommen in ihre junge Faltung auf, zum Teil gestalteten sie es nur mehr oder weniger stark um. Diese Umgestaltung bestand erstens in einer Erneuerung der älteren Störungen, zweitens in einer Antiklinalfaltung der

vorher flachgelagerten Grabenschollen. Beide sekundäre Störungen nehmen von Osten nach Westen an Häufigkeit und Stärke zu, entsprechend der wachsenden Übereinstimmung der Streichungsrichtungen von Brüchen und Ketten. Von diesen jüngeren Störungen wurden die inzwischen abgelagerten Miozänschichten noch mit ergriffen. Hieraus ergaben sich auch wesentliche Einwirkungen auf die Talbildung. Th. Arldt.

G. G. Scott und **G. F. White:** Vorläufige Mitteilung über die Durchlässigkeit der Kiemenmembraneu eines Fisches gegen Salze. (Science 1910, N. S., vol. 32, p. 767—768.)

Wenn Seefische in Süßwasser gebracht werden, so erfahren sie eine Gewichtszunahme, die auf Wasseraufnahme zurückgeführt wird. Sumner hat 1905 gefunden, daß das Wasser hauptsächlich durch die Kiemenmembranen eintritt. Er hat außerdem auf analytischem Wege einen Chlorverlust bei den in Süßwasser getauchten Fischen festgestellt; die Kiemenmembranen würden also für Salze durchlässig sein (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 496).

Die Verff. bringen weitere experimentelle Beweise hierfür bei. Der Schwanzarterie eines Haies (Mustelus canis) wurde eine gewisse Menge Blut entnommen und der Fisch dann in einen Seewasserbehälter derart eingesetzt, daß der Schwanzteil nicht eintauchte und Blutverlust vermieden wurde. Hierauf wurde ein Strom Süßwasser in den Behälter geleitet, so daß nach etwa 15 Minuten alles Seewasser verdrängt war. Dann blieb der Fisch noch weitere 30 Minuten im Wasser, worauf eine zweite Blutprobe aus der Schwanzarterie genommen wurde. Nun wurde der Fisch in das Wasser zurückgebracht und nach 45 Minuten eine dritte Probe genommen. In jedem Falle wurde sogleich nach der Blutentnahme die Analyse begonnen. Sie ergab auf 1000 g Blut folgende Zahlen:

	Wasser	Organische Stoffe	Chloride
Probe 1	868	118	6,041
Probe 2	881	110	4,132
Probe 3	885	104	3,590

Es hat also eine, wenn auch geringe Zunahme im Wassergehalt und entsprechend eine Abnahme an organischer Substanz stattgefunden. Die Abnahme der Chloride steht ganz außer Verhältnis zu dieser Abnahme an organischen Stoffen. Der Chloridgehalt von Probe 2 beträgt 27 % weniger, als er betragen müßte, wenn die Verminderung nur eine Folge der Verdünnung wäre, und Probe 3 enthält sogar 33 % weniger, als der Verdünnung entspricht. Die Salze, so führen die Verff. aus, können nicht von den Geweben aufgenommen worden sein, denn diese würden im Gegenteil Salz an den Blutstrom abgeben, um den osmotischen Druck des Blutes aufrecht zu erhalten. Man muß daher schließen, daß die Chloride durch die Kiemen nach außen treten, daß die Kiemen also für Salze durchlässig sind. F. M.

S. Hori: Haben die höheren Pilze Kalk nötig? (Flora 1910, N. F., Bd. 1, S. 447—448.)

Es ist bekannt, daß höhere Algen Kalksalze zu ihrer Entwickelung bedürfen, während viele niedere Algen derselben nicht bedürfen. Verf. legte sich die Frage vor, ob höhere Pilze den Kalk oder die Kalksalze zu ihrem Wachstum nötig haben. Um kalkfreie Nährlösungen zu erhalten, setzte Verf. zu den Nährlösungen ein oxalsaures Salz, wodurch sämtliche in der Lösung befindliche Kalkspuren in das schwer lösliche, nicht assimilierbare Calciumoxalat überführt werden.

Junger, etwa 4 cm hoher Agaricus wurde in Lösungen von 0,25 % und 0,5 % oxalsaures Kali, Natriumfluorid, Kaliumsulfat, Kaliumnitrat und Natriumacetat gesetzt. In der Natriumsulfidlösung starb er nach einem Tage, in der Lösung des oxalsauren Kali nach vier Tagen. In den anderen Lösungen gedieh er längere Zeit ohne Schaden zu nehmen.

Zu einem dreiprozentigen Stärkekleister wurde 0,5 % Kaliumoxalat oder zum Vergleiche 0,5 % Kaliumsulfat gesetzt. In beide Mischungen wurden Pilzfäden von Hypochnus gelegt. Der Pilz wuchs in beiden Mischungen gleich gut, und bildete in beiden seine Dauerzustände, die Sclerotien, gut aus. Hypochnus ist daher offenbar nicht auf Kalk angewiesen.

Ferner nahm Verf. eine zweiprozentige Lösung von Ame, einer honigartigen Flüssigkeit, die in Japan aus Reis durch Einwirkung von Malz gewonnen wird, in Bouillon. Diese Lösung wurde ohne Zusatz oder mit 0,5 % Kaliumsulfat, oder mit 0,5 % Kaliumoxalat als Nährmedium für Pilzkulturen verwandt. In allen drei Lösungen wuchsen gleich gut Aspergillus niger, Asp. flavus und Penicillium glaucum, während Cephalothecium roseum, Fusarium roseum, Rhizopus nigricans, Ramularia Citri, Botrytis tenella, Sclerotinia Libertiana und Entomophthora sp. nur in den beiden ersten Lösungen gut gediehen, in der Kaliumoxalatlösung aber entweder gar nicht wuchsen oder nur ein sehr kümmerliches Wachstum zeigten.

Diese giftige Wirkung des Kaliumoxalats macht es dem Verf. sehr wahrscheinlich, daß für viele Pilze der Kalk unentbehrlich ist. P. Magnus.

Literarisches.

Heinrich Alt: Schülerübungen zur Einführung in die Physik. 105 Seiten. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis 2,20 *M*.

Im Schulwesen von München ist die Elementarschule als Arbeitsschule organisiert und auf Grund dieses Prinzips sind physikalische Übungen eingeführt worden. Verf. hat 1906 von der Behörde den Auftrag erhalten, für die neu eingerichtete oberste (achte) Klasse der Münchener Volksschulen ein Programm der naturwissenschaftlichen Übungen aufzustellen. Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, die Einbürgerung solcher Übungen auch den Lehrern zu erleichtern. Sie ist aus den Erfahrungen von sieben Informationskursen für Münchener Lehrer und zweijähriger Praxis an einer Schule entstanden.

In einer allgemeinen Einleitung werden die Anforderungen erörtert, die an den Übungsraum und seine Einrichtung, ferner an die zu verwendenden Apparate zu stellen sind, und der Zweck und Wert physikalischer Übungen, sowie die Ausführung der Versuche und die Verwendung der gewonnenen Beobachtungen besprochen. Der besondere Teil behandelt ausführlich die didaktischen Methoden für die Technik des Messens, das Wägen, die Aufgaben aus der Wärmelehre, optische Übungen, Magnetismus und Elektrizität unter eingehenden Winken für den Lehrer über die zur Anwendung kommenden Apparate und die rechnerische Ausbeutung der Beobachtungen. In einem Anhang wird ein Verzeichnis der notwendigen Einrichtungsgegenstände, Apparate und Materialien gegeben; ein zweiter Anhang enthält Tabellen von physikalischen Konstanten.

Die umfangreiche Form der Darstellung hält Verf. aus eigener Erfahrung erforderlich für den vorliegenden Zweck; bei geschickter Auswahl aus dem recht reichen Beobachtungsgebiete wird die Arbeit bei der auf den Münchener Elementarschulen für die Physik zur Verfügung stehenden Zeit sich verwenden lassen. Scheffler.

Joachim Sperber: Leitfaden für den Unterricht in der anorganischen Chemie. Didaktisch bearbeitet. 3. Teil. 536 S. (Zürich 1910, Verlag E. Speidel.) Preis geh. 6 *M*.

Von diesem Lehrbuch ist der erste und zweite Teil in den Jahren 1899 bis 1901, der dritte Teil im Jahre 1910 erschienen. Dem Berichterstatter hat nur der letzte Teil vorgelegen, so daß er sich eines Urteils über die gesamte

Anlage des Buches enthalten muß. Der dritte Teil, auf den hier nur eingegangen werden kann, bringt zuerst als Nachtrag zum Vorhergehenden die Halogen- und Schwefelverbindungen der Nichtmetalle. Den Hauptgegenstand bilden die Metalle. Vorausgeschickt ist ihnen eine allgemeine Darstellung der verschiedenen Arten ihrer Gewinnung aus den Erzen und der allgemeinen Darstellungsweisen und Benennung ihrer Verbindungen. Bei der Besprechung der einzelnen Metalle, welche nach den Gruppen des periodischen Systems geordnet sind, geht der Verf. stets aus von dem häufigsten, billigsten natürlichen Vorkommen und der passendsten Darstellungsweise aus diesem, beschreibt dann die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Metalls, seine wichtigeren Verbindungen mit den Nichtmetallen und seine wichtigeren Salze. Jede Gruppe beschließt eine kurze vergleichende Charakteristik in Rücksicht auf das periodische System. Die Darstellung ist, abgesehen von einigen Ungenauigkeiten, knapp und klar. Den Verbindungen sind im Gegensatz zu den üblichen Lehrbüchern der unorganischen Chemie Strukturformeln beigegeben. Herr Crookes hat dies als einen besonderen Vorzug des Buches bezeichnet, weil sie auf das Studium der organischen Chemie vorbereiten. Doch liegt hier die Gefahr nahe, daß des Guten etwas zu viel geschieht, besonders da, wo das vorhandene experimentelle Material hierfür nicht ausreicht.

Die technische Seite ist gut berücksichtigt, wenn auch hierbei Ungleichmäßigkeiten nicht ganz fehlen. So ist z. B. bei Brom- und Jodnatrium, Jodcadmium die Verwendung in der Photographie erwähnt, während eine Darstellung der letzteren ganz fehlt, wenigstens dort, wo man sie suchen würde. Den Beschluß macht eine kurze Beschreibung des periodischen Systems und eine vom Verf. aufgestellte Valenztheorie. Ob solche Ausführungen in ein Lehrbuch gehören, erscheint zum mindesten sehr fraglich. Ein Inhaltsverzeichnis und ein Sachregister mußte, um das Buch nicht noch umfangreicher zu machen, wegfallen, was im Hinblick auf eine rasche Orientierung über das Gebotene zu bedauern ist. Wer wird z. B. den osmotischen Druck im Kapitel vom Silber suchen u. dgl. mehr? -h-

---

A. Schuberg: Zoologisches Praktikum. 1. Band: Einführung in die Technik des zoologischen Laboratoriums. 478 S. (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.) Preis geh. 12,20 ℳ.

Das vorliegende „Zoologische Praktikum“ faßt seine Aufgabe in viel weiterem Sinne, als dies die meisten unter gleichem Namen erschienenen Leitfäden tun. Verf. will nicht nur eine Anleitung zum Sezieren und Präparieren von Vertretern der einzelnen Hauptgruppen des Tierreiches geben, sondern den Studenten, der noch über keinerlei einschlägige Vorkenntnisse verfügt, in die gesamte Technik des zoologischen Arbeitens einführen, soweit dies eben ein Buch zu tun vermag.

Der vorliegende erste Band enthält nur den allgemeinen Teil. Nach einleitenden Ratschlägen über die Einrichtung des Studiums der Zoologie, die zu hörenden Vorlesungen und die Einfügung der Laboratoriumsarbeiten in den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft in den Studiengang wird zunächst die Beschaffung des Materials erörtert, das Sammeln, Transportieren, Bestimmen und Konservieren der Tiere, die Beobachtung lebender Tiere in passenden Aquarien und Terrarien. Mit Recht weist Herr Schuberg auf die Wichtigkeit der Beobachtung lebender Tiere, im Freien und in der Gefangenschaft, und auf den Wert eigenen Einsammelns der zu präparierenden Tiere hin, wodurch allein einer zu einseitigen Laboratoriumszoologie entgegengewirkt werden kann. Es folgen die Abschnitte über die zum Arbeiten nötigen Geräte und Vorrichtungen, bei deren Aufzählung Verf. sehr ausführlich verfährt, und eine große Anzahl von Gefäßen und anderen Apparaten im Bilde vorführt, über Chemikalien, deren chemische Natur und Wirkungsweise, soweit sie hier in Betracht kommt, kurz erörtert wird, und dann die den größten Teil des Bandes ausfüllenden allgemeinen Anweisungen über das makroskopische und mikroskopische Präparieren. Daß auch hier die wichtigsten Arbeitsinstrumente, Mikroskop und Mikrotom, nach Aufbau und Benutzungsweise eingehend besprochen werden — mit Ausschluß der spezielle physikalische Kenntnisse voraussetzenden Kapitel — bedarf kaum der Erwähnung. Über Injektion, Schneiden, Schleifen, Imprägnieren, Färben, Fixieren, Härten, Einschließen und Montieren der Präparate findet der Leser ausführliche Angaben. Die abschließenden Kapitel endlich handeln von der Beobachtung und der wissenschaftlichen Verwertung, dem Zeichnen und Photographieren der Präparate, und der Ergänzung eigener Beobachtungen durch das Studium der einschlägigen Literatur. Für solche, die über einzelne der im Buch behandelten Fragen noch speziellere Belehrung suchen, sind Literaturangaben beigefügt.

Der zweite Teil soll die Anleitung zur Ausführung der Präparation einzelner Tiere aus den verschiedenen Klassen bringen. Als eine wesentliche Aufgabe seines Buches bezeichnet Verf. die Anleitung zu wirklich wissenschaftlichem, von Nachdenken getragenem und begleitetem Arbeiten, die Erkenntnis, „daß beim wissenschaftlichen Arbeiten auch das, was Handfertigkeit erfordert und scheinbar handwerksmäßig erlernt werden muß, dennoch kein Handwerk ist.“ R. v. Hanstein.

G. Koidzumi: Plantae Sachalinenses Nakaharanae. 128 S. mit 3 Tafeln und 1 Karte im Text (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1910, vol. XXVII, Art. 13).

Seit Fr. Schmidts Flora in seinem Werke „Reisen im Amurlande und auf der Insel Sachalin“ (1868) stellt die genannte Arbeit die erste umfassende Veröffentlichung über die Flora von Sachalin dar. Herr Koidzumi berichtet darin über die Ergebnisse einer botanischen Forschungsreise nach dem japanischen südlichen Teile der Insel. Er zählt 301 Arten aus 207 Gattungen und 67 Familien auf, die sich auf 206 Arten Dikotyledonen, 75 Monokotyledonen, 7 Gymnospermen und 13 Pteridophyten verteilen; 75 dieser Arten hatte Fr. Schmidt noch nicht festgestellt. Die Arbeit zeigt, wie enge verwandtschaftliche Beziehungen die Flora von Südsachalin zu Sibirien und Europa hat, wogegen japanische Elemente nur ganz vereinzelt zu beobachten sind. Ulbrich.

Natur-Bibliothek, herausgegeben von K. H. Francé. (Leipzig, Thomas.) In Serien zu 25 Heften, jedes Heft 0,25 ℳ, geh. 0,65 ℳ.

Es handelt sich bei diesem Unternehmen nicht um neue Schriften, sondern um Neudrucke älterer, hervorragender Werke, die auch für unsere Zeit noch Wert besitzen. Von Ostwalds „Klassikern der exakten Wissenschaften“ unterscheidet es sich dadurch, daß der Umfang der einzelnen Hefte wesentlich geringer, dementsprechend auch der Preis ein sehr mäßiger ist. Es sind daher auch nicht die vollständigen Werke, die hier im Neudruck erscheinen, sondern nur ausgewählte Kapitel. Das dem Ref. vorliegende 14. Heft enthält die klassische Einleitung zu Humboldts „Kosmos“, die „einleitenden Betrachtungen über die Verschiedenartigkeit des Naturgenusses und die wissenschaftliche Ergründung der Weltgesetze“. Außerdem bringt die erste Serie Abschnitte aus Humboldts „Reise in die Äquinoktialgegenden“, ein Kapitel aus dem dritten Bande des Kosmos, mehrere Abschnitte aus Schriften von Roßmäßler, Fr. Unger, Barth und Berlepsch sowie — in einem Doppelhefte — aus Berzelius' „Versuche, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandteile der unorganischen Natur miteinander verbunden sind“.

Dem Bedürfnis nach wirklich guter naturwissenschaftlicher Belehrung für weitere Kreise wird dies Unternehmen,

falls die Auswahl in richtiger Weise erfolgt, in recht erwünschter Weise entgegenkommen, denn daß unter diesen älteren Schriften sehr viele sich befinden, die durchaus nicht nur für die Geschichte der Wissenschaft ihre Bedeutung behalten, sondern noch immer ein direktes aktuelles Interesse besitzen, dürfte nicht bestritten werden.

R. v. Hansteiu.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 2. März. Herr Rubner sprach über „Verlust und Wiedererneuerung im Lebensprozeß“. Der Vortragende entwickelt zunächst historisch, welche Bedeutung der Gedanke der Konsumption der lebenden Teile durch das Leben für die Theorie der Ernährung gehabt habe, und geht dann an der Hand neuer Experimente am Menschen dazu über, zu schildern, welche Stellung die moderne Physiologie zu dieser Frage der Konsumption einnehmen müsse und welche Größe der letzteren zukommt und von welchen Bedingungen sie abhängig sei. — Vorgelegt wurde Heft 47 des akademischen Unternehmens „Das Pflanzenreich“, enthaltend die Euphorbiaceae-Cluytieae von F. Pax und die Cephalotaceae von J. M. Macfarlane. Leipzig 1911.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. Februar. Prof. Dr. Ludwig Lämmermayr in Leoben übersendet eine Abhandlung: „Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen (1. Teil: Materialien zur Systematik, Morphologie und Physiologie der grünen Höhlenvegetation unter besonderer Berücksichtigung ihres Lichtgenusses).“ — Hofrat F. Exner legt eine Abhandlung von Dr. V. F. Hess und Dr. G. v. Sensel vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XLV. Messungen des Ionengehaltes der Atmosphäre in den Donauauen.“ — Hofrat F. Exner legt ferner eine Abhandlung von Dr. R. Melmer in Innsbruck vor: „Ein Beitrag zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Fettstoffen, Erden, Sanden und dergleichen.“ — Hofrat E. Ludwig überreicht eine Arbeit: „Untersuchungen über die kohleähnliche Masse der Kompositen“ (chemischer Teil) von F. W. Dafert und R. Miklauz. — Prof. Dr. C. Doelter überreicht eine Abhandlung: „Über die elektrische Leitfähigkeit und das Verhalten des Diamanten bei hohen Temperaturen.“ — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: Prof. Felix M. Exner in Innsbruck für eine Arbeit über den Zusammenbang der Niederschlagsmengen in den Tropen mit den Witterungserscheinungen in höheren Breiten 200 K.; Dr. Moritz Kohn in Wien für die Fortsetzung seiner Arbeiten über zyklische und heterozyklische Verbinduugen 600 K.; Dr. Heinrich v. Ficker in Innsbruck für wissenschaftliche Hochfahrten im Freiballon 1200 K.; Dr. Karl v. Keissler in Wien für die Fortsetzuug seiner Untersuchungen über die Periodizität des Phytoplanktons eines Sees während eines Jahres 400 K.; Dr. F. Nábělek in Leipnik für die Bearbeitung der naturwissenschaftlichen Sammlungen von seiner Studienreise im Orient 1000 K.; Prof. Dr. Othenio Abel in Wien für eine Studienreise zur Forschung über fossile Wirbeltiere 750 K.; Dr. Otto Storch in Wien für die Bearbeituug des auf seiuer zoologischen Forschungsreise auf der Insel Cerigo gesammelten Materials 1200 K.; Dr. Oswald Richter in Wien für die Fortsetzung seiner Untersuchungen über den Einfluß gasförmiger Verunreinigungen der Luft auf die Pflanzen 600 K.; Prof. Dr. Hermann Pfeiffer in Graz für die Fortsetzung seiner Studien über die Eiweißanaphylaxie 2000 K.; Prof. Dr. R. Kraus und Dr. E. Ranzi in Wien zur Fortsetzung ihrer Arbeiten über Immunität und Diagnostik bei malignen Tumoren 1000 K.; Dr. Felix Ehrenhaft in Wien für die Fortführung der Untersuchungsmethoden über die Frage der die Elektronenladung unterschreitenden Elektrizitätsladungen 2000 K.; Dr. Michael Stark in Czernowitz für dio Beendigung einer petrographisch-geologischen Detailaufnahme der Euganeen bei Padua 600 K.; der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse als Druckkostenersatz für die Jahre 1910, 1911 und 1912 die Summe von 12000 K.; der Phonogrammarchivs-Kommission 6000 K. pro 1911 und zwar für beide Klassen im gleichen Betrage von je 3000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 février. C. Guichard: Sur la déformation des quadriques. — Gouy: Sur la structure périodique des rayons magnéto-cathodiques. — Lecoq de Boisbaudran: Sur la déshydratatiou des sels. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Éthérification directe par catalyse: préparation des éthers benzoïques. — Laveran fait hommage à l'Académie du Tome III du „Bulletin de la Société de Pathologie exotique“. — Paul Dienes: Sur les séries de polynomes et les singularités des fonctions analytiques. — N. Saltykow: La théorie des caractéristiques et ses applications. — Pierre Weiss: Sur la grandeur du magnéton déduite des coefficients d'aimantation des solutions des sels de fer. — Hanriot: Sur l'adbésivité. — A. Guntz et J. Minguin: Contribution à l'étude des radiations ultraviolettes. — J. Boselli: Vitesses de réactions dans les systèmes gaz-liquides. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Action comparée des rayons ultraviolets sur les composés organiques à structure linéaire et à structure cyclique. Étude des sels minéraux en solution aqueuse. — R. L. Espil: Sur quelques nouveaux sélénites anhydres. — A. Verneuil: Sur la préparation de l'émail noir, ou lustre, des poteries italo-grecques. — Marcel Oswald: Sur la pyrogénation de l'azotite d'argent. — J. B. Senderens: Cétones dérivées de l'acide phénylpropionique. — Charles Mouren et Amand Valeur: Préparation de l'isospartéine. Action de l'iodure de méthyle sur cette base. — Grignard: Sur deux nouvelles méthodes de synthèse des uitrites. — Marcel Dubard: Remarque sur la classification des Sideroxylées. — J. Granier et L. Boule: Sur le phénomène de conjugaison des chromosomes à la prophase de la première cinèse réductrice (microsporogenèse chez Eudymion nutans Dum). — Raoul Bayeux: Expériences faites au Mont-Blanc en 1910 sur la sécrétion gastrique à la très haute altitude. — A. Agulhon: Action des rayons ultraviolets sur les diastases. — Samuel Lifchitz: La reproduction sonore d'une courbe périodique. — A. Conte et C. Vauey: Production expérimentale de Lepidoptères acéphales. — E. Roubaud: Études biologiques sur les Glossines du moyen Dahomey. — H. Coutière: Sur les Ellobiopsis des Crevettes bathypélagiques. — Fernand Guegnen: Mycose cladosporienne de l'Homme. — R. Robinson: L'hétérotopie des bourrelets primitifs glosso-thyroïdiens. — Louis Gentil: Sur la formation du détroit Sud-Rifain. — Ph. Negris: Sur l'existence du Trias et du Crétacé antochtones sur le mont Voïdias au nord du Péloponèse.

Royal Society of London. Meetiug of January 12. The following Papers were read: „The Absolute Expausion of Mercury“. By Prof. H. L. Callendar. — „The Density of Niton (Radium Emanation) and the Disintegration Theory.“ By Dr. R. W. Gray and Sir W. Ramsay. — „The Charges on Ions in Gases, and some Effects that Influence the Motion of Negativ Ions.“ By Prof. J. S. Townsend. — „The Distribution of Electric Force in the Crookes Dark Space.“ By F. W. Aston. — „The Measurement of End-Standard of Length. By Dr. P. E. Shaw.

Vermischtes.

Hydrostatische Drucke lassen sich absolut am genauesten durch Quecksilbersäulen messen. Für höhere Drucke bieten aber die oben offenen Quecksilbermanometer der erforderlichen großen Länge wegen in der Anwendung

manche Schwierigkeiten. Diese läßt die Verwendung verkürzter Quecksilbermanometer, bei denen der zu messende Druck durch mehrere hintereinandergeschaltete kürzere Manometer in eine Reihe von Teildrucken zerlegt wird, in vielen Fällen vermeiden. Wo es aber auf die Messung besonders hoher Drucke ankommt, werden auch diese Manometerformen unbequem, und es erscheint notwendig, sich in solchen Fällen anderer Methoden zur Messung zu bedienen. Von diesen Methoden besitzt besonders die Gewichtsmethode Vorteile, die auf dem Prinzip beruht, daß der zu messende Druck auf einen beweglichen Kolben übertragen und durch Gewichte kompensiert wird. Dieses Prinzip liegt der schon im Jahre 1892 zum erstenmal von Stückrath konstruierten Druckwage zugrunde. Die seither vielfach in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt benutzte, geprüfte und verbesserte Konstruktion gestattet die Messung von Drucken bis 1000 kg/cm² mit einer Genauigkeit von mindestens 0,05 %, wie sie bisher mit keiner anderen Methode bei so hohen Drucken erreicht worden ist. Wie Herr Wiebe zeigt, kommt für die Genauigkeit der Messung lediglich die Kenntnis des Hebelverhältnisses der Druckwage und der Größe der für den Druck wirksamen Fläche in Betracht. Der Einfluß der Reibung des Kolbens auf die Druckangabe läßt sich praktisch nahe völlig aufheben durch Anbringung einer Vorrichtung zum Drehen des Kolbens um seine Achse während seiner Auf- oder Abwärtsbewegung. Nicht unberücksichtigt darf dagegen bei Messungen sehr hoher Drucke der Einfluß bleiben, den das Ergebnis durch die Dehnung des den Kolben führenden Hohlzylinders, also durch Vergrößerung seines wirksamen Querschnitts unter der Wirkung des Druckes, erfährt. Wie Herr Meißner zeigt, kann dieser bei 500 kg/cm² etwa 0,40 und bei 1000 kg/cm² sogar 1,50 kg/cm², also bis 0,15 % betragen. (Zeitschr. für Instrum.-Kde. 1910, 30. Jahrg., S. 137—139 u. 205—217.) -k-

Perennierender Reis. Spontan auftretender Reis ist schon von mehreren Forschungsreisenden in Afrika beobachtet worden. Eine besonders bemerkenswerte Entdeckung hat aber Herr Ammann während eines Aufenthaltes im Senegalgebiet im Juni 1909 gemacht. In der Gegend von Richard-Toll fand er nämlich einen „wilden Reis", der Rhizome bildet, in dieser Weise die achtmonatige Trockenzeit überdauert und beim Eintritt der ersten Regen wieder austreibt. Das Gebiet, wo er wächst, wird von dem Senegal und seinen Nebenflüssen überschwemmt, und in dem Maße wie das Wasser steigt, wächst der Stengel, so daß er immer in gleicher Höhe über dem Wasser bleibt. Sogleich nach dem Rückzuge des Wassers werden die Samen von den Eingeborenen gesammelt. Sie sind rot, sehr hart und quellen in Wasser auf, wobei sie einen großen Teil ihres Farbstoffes verlieren; ihr Gehalt an Stickstoffsubstanzen ist gering (5,80 %), aber sie sind reich an Stärke (70,50 %). Kultiviert wird dieser Reis nicht; er liefert Ernten, ohne daß sich die Eingeborenen im geringsten darum zu bemühen brauchen. Das ist eine außerordentliche Eigenschaft, wenn man bedenkt, welche Arbeit diese Kulturpflanze, von der so viele Millionen von Menschen abhängen, in Ostasien verursacht. In der Gegend von Richard-Toll wächst der Reis auf sehr leichten Böden, die ziemlich kali- und stickstoffreich, aber arm an Phosphorsäure und Kalk sind. Der Boden enthält außerdem 0,084 % Kochsalz, was annehmen läßt, daß der Reis in salzhaltigen Böden, die sonst der Bebauung Schwierigkeiten bereiten, gut fortkommen würde. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 1388—1390.) F. M.

Personalien.

Ernannt: der Observator an der Sternwarte in Upsala Dr. Osten Bergstrand zum Direktor und zum Professor der Astronomie an der Universität; — der Privatdozent für Geologie und Paläontologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart Landesgeologe Dr. M. Schmidt zum außerordentlichen Professor; — der Observator am Meteorologischen Institut in Berlin Oskar Kiewil zum Professor; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Karl Brabbée zum etatsmäßigen Professor; — der Dozent Prof. Dr. Theodor Brinkmann zum etatsmäßigen Professor an der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf; — Dr. Charles R. Eastman von der Harvard University zum Professor der Paläontologie an der School of Mines der Universität Pittsburg.

Berufen: der Vorsteher der anorganischen Abteilung des I. Chemischen Instituts in Berlin Prof. Dr. Franz Fischer als etatsmäßiger ordentlicher Professor für Elektrolyse an die Technische Hochschule Berlin; — Prof. Alfred Thiel ist an die Universität Marburg als außerordentlicher Professor der physikalischen Chemie (nicht für theoretische Chemie [S. 132]) berufen.

Habilitiert: Dr. Chr. Füchtbauer für Physik an der Universität Leipzig; — Dr. G. Mossler für organische und pharmazeutische Chemie an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: der Professor der Mathematik am Yale College Dr. Andrew W. Phillips.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im April für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. April	8.6h	*R* Canis maj.	18. April	9.7h	*R* Canis maj.
3. „	8.6	Algol	18. „	12.9	*U* Ophiuchi
3. „	10.6	*U* Ophinchi	20. „	9.8	*U* Coronae
6. „	14.4	*U* Coronae	23. „	10.3	Algol
8. „	11.3	*U* Ophiuchi	26. „	7.1	Algol
9. „	7.4	*R* Canis maj.	26. „	8.7	*R* Canis maj.
10. „	10.7	*R* Canis maj.	27. „	7.5	*U* Coronae
11. „	12.8	*U* Sagittae	28. „	10.5	*U* Sagittae
13. „	12.1	*U* Coronae	29. „	10.5	*U* Ophiuchi
13. „	12.1	*U* Ophiuchi	29. „	13.5	δ Librae

Minima von Y Cygni finden vom 1. April an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 12h statt.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

6. April	10h	34m	II. *E.*	24. April	8h	4m	I. *E.*
8. „	9	49	I. *E.*	29. „	9	27	III. *E.*
13. „	13	10	II. *E.*	29. „	10	48	III. *A.*
15. „	11	42	I. *E.*				

Von den letztjährigen Kometen haben mehrere noch bis jetzt beobachtet werden können. Der Halleysche Komet, dessen (photographische) Beobachtungen der jetzigen Erscheinung im August 1909 begonnen haben (Helwan in Ägypten, Heidelberg), ist am 25. Februar 1911 auf der Sternwarte bei Algier als 14. Größe gesehen worden, wird also wohl noch einige Wochen zu verfolgen, vielleicht auch im Herbst nach der Konjunktion mit der Sonne nochmal aufzufinden sein. Seine Entfernungen von Sonne und Erde betragen Ende April 750 bzw. 680 Mill. Kilometer. — Komet 1910 *b* (Metcalf) wurde am 19. Februar 1911 von Herrn K. Schiller am Zehnzöller in Bothkamp beobachtet mit sternartigem Kern 12. Größe bei einem Sonnen- bzw. Erdabstand von 403 bzw. 332 Mill. Kilometer. — Komet 1910 *c* (d'Arrest) ist soweit bekannt noch am 22. Januar zu Algier beobachtet; er war nur noch 14. bis 15. Größe und nimmt rasch ab. — Auch der Fayesche Komet 1910 *e* wird nicht mehr lange sichtbar sein infolge seiner Lichtabnahme und seiner Annäherung an die Sonne. Am 27. März ist sein Ort: $AR = 5^h\,50.5^m$, Dekl. $= +12^0\,22'$. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 30. März 1911. Nr. 13.

F. Mareš: Der physiologische Protoplasmastoffwechsel und die Purinbildung. (Pflügers Archiv f. Physiologie 1910, Bd. 134, S. 59—102.)

Im Jahre 1887 hat Herr Mareš auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen die vom Menschen ausgeschiedene Harnsäure als ein Produkt des Zellstoffwechsels erklärt. Die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure erwies sich im nüchternen Tierkörper, d. h. 12 Stunden nach der letzten Mahlzeit, als unabhängig von der Menge des vorher zugeführten Eiweiß, deren Verschiedenheit sich zu dieser Stunde noch in starken Schwankungen der Harnstoffausscheidung markierte. Dagegen blieb die Harnsäuremenge für jedes Individuum eine konstante. Diese Unabhängigkeit der Harnsäureausscheidung von der Harnstoffmenge machte der alten, damals noch geltenden Theorie ein Ende, nach der die Harnsäure nur als eine minder oxydierte Vorstufe des Harnstoffs angesehen wurde. Die Konstanz der Harnsäuremenge wies auf eine konstante Stoffwechselgröße hin, und als solche sah Herr Mareš den Zellstoffwechsel des nüchternen und ruhenden Organismus an.

Weitere Versuche beschäftigten sich mit der Ausscheidung der Harnsäure, wenn eine nüchterne Versuchsperson Fleischnahrung erhielt. Harnsäure wie Harnstoff nahmen zu. Während aber die Ausscheidung der Harnsäure schon in der ersten Stunde nach der Einnahme des Fleisches begann und in der fünften etwa ihr Maximum erreichte, lagen Beginn und Maximum beim Harnstoff drei Stunden später. Dieses zeitliche Verhältnis führte Herrn Mareš zu dem Gedanken, daß es die durch die Fleischnahrung angeregte und sofort einsetzende Arbeit der Verdauungsdrüsen sei, der jene Erhöhung der Harnsäureproduktion zuzuschreiben ist. Diese Theorie stützte er sehr wesentlich durch Versuche, in denen bei einer nüchternen Versuchsperson durch Pilokarpingaben die Tätigkeit der Drüsen stark angeregt wurde; es ergab sich eine recht merkliche Steigerung der Harnsäuremenge. Die aus diesen Versuchen gewonnenen Anschauungen erweiterte Herr Mareš zu dem Satze, daß die Harnsäuremenge ein Maß des Stoffwechsels im Protoplasma sei.

Diese Theorie geriet jedoch sehr schnell in Vergessenheit. Durch Horbacewski angebahnt und durch die Untersuchungen von A. Kossel und E. Fischer ausgebaut, gewann nämlich die chemische Lehre von dem Zusammenhang der Nucleine sowie der Xanthinkörper mit der Harnsäure entscheidenden Einfluß auf die Lehre von der Harnsäurebildung im Organismus und alle Arbeiten, die sich damit befaßten. Nachdem die Anschauung von Horbacewski, daß in dem Zerfall der Leukocytenkerne die alleinige Quelle der Harnsäure zu sehen sei, endlich aufgegeben war, gewann die Auffassung die Oberhand, daß die Nucleine und Puriukörper der Nahrung die Harnsäureproduktion bedingten.

Nach lebhaften wissenschaftlichen Kontroversen, deren recht interessanten historischen Gang Wiener in den „Ergebnissen der Physiologie“ I, 1902 sehr anschaulich dargelegt hat, erstand endlich in jüngster Zeit die Lehre vom endogenen und exogenen Ursprung der Harnsäure (Sivén, Burian und Schur). Sie sagt: Ein Teil der Harnsäure (die im Hungerzustand allein ausgeschiedene) beruht auf dem Stoffwechsel der Körperzellen; ein anderer Teil wird aus den von außen, in der Nahrung, zugeführten Nucleinen und Purinen gebildet.

Wenn man somit, wenigstens was die endogene Harnsäure betrifft, sich der Theorie von Mareš wieder anschloß, so wurden doch keine neuen physiologischen Beweise für diese Theorie beigebracht, vor allem hat man den Einfluß der Verdauungstätigkeit auf die Harnsäureproduktion von verschiedener Seite entschieden in Abrede gestellt. Gerade die diesbezüglichen Experimente von Mareš bilden aber eine wichtige tatsächliche Grundlage für jene allgemeine Theorie von dem Zusammenhang zwischen Harnsäureproduktion und Zellstoffwechsel. Herr Mareš kommt daher auf seine früheren Versuche nochmals zurück und geht in interessanter kritischer Darlegung auf die gegen seine Versuche erhobenen Einwände ein. Von der sehr lesenswerten kritischen Studie, die zugleich das Muster einer wissenschaftlichen Polemik ist, können wir hier nur die Hauptrichtlinien referieren.

In zahlreichen Arbeiten hat man nachzuweisen versucht, daß eine purinfreie Eiweißkost, bei der also der exogene Faktor ganz wegfällt, die Harnsäuremenge nicht erhöht, daß somit die Theorie von Mareš, wonach die Verdauungsarbeit der Drüsen die Harnsäure vermehre, nicht zutrifft. Alle diese Versuche haben aber, wie Herr Mareš hervorhebt, einen großen Fehler. Es wurde nämlich stets bei einer gleichmäßigen Ernährung entweder die Menge des purinfreien Eiweiß variiert oder es wurden zur gewöhnlichen Kost Zulagen von purinfreiem Eiweiß gegeben. Das Ergebnis war stets, daß die Harnsäure nicht zunahm. Daraus hätte man schließen dürfen, daß die Menge des Eiweiß

auf die Harnsäureausscheidung keinen Einfluß hat. Das ging aber schon aus den alten Versuchen von Mareš hervor, in denen die Harnsäuremenge nicht anstieg, gleichviel ob durch die 12 Stunden vorher gegebene verschieden hohe Eiweißmenge der Gesamtstickstoff hoch oder niedrig war. Dagegen darf man aus jenen Versuchen nicht schließen, daß Eiweiß als solches überhaupt keinen Einfluß auf die Harnsäureproduktion hat. Das quantitative Verhältnis zwischen einem physiologischen Reiz und der dadurch erregten Leistung ist nämlich kein genau proportionales, sondern meist durch ein relativ nahe beieinanderliegendes Minimum und Maximum begrenzt. Die durch eine gewöhnliche Kost angeregte Verdauungsarbeit braucht also durch eine vermehrte Nahrungsmenge nicht erhöht zu werden. Wenn also Zugabe von Eiweiß zu einer gewöhnlichen eiweißhaltigen Kost keine Harnsäurevermehrung gab, so darf man daraus nicht schließen, daß Harnsäurebildung mit der Tätigkeit der Verdauungsdrüsen nichts zu tun hat, da unter diesen Bedingungen eine erhöhte Verdauungstätigkeit gar nicht einzutreten braucht.

Die Versuchsanordnung muß, von physiologischen Gesichtspunkten aus, so sein, daß man von einem Zustand der Ruhe der Drüsentätigkeit ausgeht, also vom nüchternen Zustande, sodann in einem ganz bestimmten Zeitpunkt einen Reiz auf die Drüsen ausübt (Nahrung) und in möglichst kurzen Intervallen bei ruhender wie tätiger Drüse die Harnsäureausscheidung untersucht. Auch der Fehler wurde vielfach gemacht, daß man die 24stündige Harnmenge sammelte, so daß etwa zwischendurch aufgetretene große Schwankungen sich gegenseitig kompensieren und gar nicht beobachtet werden konnten.

Noch bleibt der wichtigste Einwand: Daß nämlich die Harnsäurevermehrung nach Fleischnahrung darauf beruhe, daß die im Fleisch vorkommenden gelösten Purine direkt in Harnsäure übergehen. Zunächst ist zu dieser Frage zu bemerken, daß, wie festgestellt wurde, auch puriufreies Eiweiß die Harnsäure vermehrt. Freilich ist diese Erhöhung bei Fleischnahrung nicht unbeträchtlich höher. Hier weist Herr Mareš auf Pawlows Versuche hin, nach denen rohes Fleisch und besonders die Extraktivstoffe die Tätigkeit der Verdauungsdrüsen in höchstem Grade anregen, viel stärker in der Tat als andere Nahrungsstoffe. Die erhöhte Harnsäureproduktion ließe sich also sehr wohl auch aus dieser Quelle erklären.

Immerhin ist sowohl von Burian und Schur wie von Hopkins und Hope sicher festgestellt, daß Nahrungspurine im Organismus direkt in Harnpurine übergehen können, wenn auch nur zum kleineren Teil. Die Harnsäurevermehrung nach Fleischnahrung kann also vielleicht von beiden Quellen, der endogenen wie der exogenen, herrühren.

Schließlich weist Herr Mareš nochmals auf seinen Pilokarpinversuch hin, der den Einfluß einer erhöhten Drüsentätigkeit auf die Harnsäureproduktion eindeutig erweist.

Es bleibt somit bewiesen, daß die Tätigkeit der Verdauungsdrüsen, angeregt durch die Nahrung wie durch sonstige Reize, eine Erhöhung der Harnsäureproduktion bewirkt. Es ist damit die experimentelle Grundlage der Theorie gegeben, daß die Harnsäure, mindestens zum Teil, ein Ergebnis des Zellstoffwechsels ist, bei dem der Metabolismus der Kerne, gemäß unseren heutigen chemischen Kenntnissen, die wesentliche Rolle spielt. Hinsichtlich der exogenen Harnsäureproduktion bleibt indessen noch die Frage, ob die durch Fleisch bewirkte Harnsäurevermehrung nicht doch zum größten Teil auf eine durch die Extraktivstoffe bewirkte erhöhte Drüsentätigkeit zurückzuführen, also ebenfalls eigentlich endogenen Ursprungs ist.

Verf. regt zu Versuchen darüber an, ob auch bei anderen reinen Organleistungen eine Harnsäurevermehrung festzustellen ist. Dies wäre z. B. bei der Synthese der Hippursäure aus Benzoesäure und Glykokoll durch die Niere zu prüfen. Einnahme von Glycerin soll nach Horbaczewski eine erhöhte Harnsäureproduktion bewirken, die vielleicht ebenfalls auf synthetische Prozesse (Fettbildung?) zurückzuführen ist. Die nach Muskelarbeit beobachtete Harnsäurevermehrung dürfte auf den durch erhöhte Ernährungsanforderung gesteigerten Stoffumsatz im Sarkoplasma beruhen. Die Frage, ob mit der Glykogenbildung in der Leber Harnsäurebildung verbunden ist, wird von einem Mitarbeiter des Verf. studiert.

So geht die alte Theorie des Verf. aus dem langjährigen Kampf der Meinungen nur fester begründet hervor und erweist sich auch heute noch als wissenschaftlich anregend und fruchtbringend.

Otto Riesser.

R. A. Daly: Pleistozäne Vergletscherung und das Korallenriffproblem. (The American Journal of Science 1910, 30, p. 297—308.)

Zu den Problemen, die schon die verschiedensten Erklärungsversuche veranlaßt haben, gehört die Bildung der Koralleuriffe. Zwei haben besonders viel Anklang gefunden, einerseits die Darwin-Danasche Senkungstheorie, andererseits die Murraysche Hypothese, die die Lagunen der Atolle durch nachträgliche Lösung entstanden sein läßt. Keine dieser Theorien wird aber wirklich allen Bedingungen gerecht, keine vermag alle Eigentümlichkeiten der Korallenriffe zu erklären. Infolgedessen müssen wir noch nach weiteren Erklärungen suchen. Eine solche bietet uns Herr Daly, und wenn sich wohl auch gegen sie vereinzelte Bedenken geltend machen lassen, so ist sie doch zweifellos geeignet, manche Schwierigkeit zu beheben, und sie läßt sich durchaus logisch aus unseren geologischen Anschauungen entwickeln.

Nachdem er die früheren Theorien kurz besprochen hat, geht Herr Daly besonders auf den merkwürdigen Umstand ein, daß die unterseeischen Sockel, auf denen die Riffe aufsitzen, eine ganz auffällig gleichmäßige Tiefe besitzen. Eine Zusammenstellung von Tiefen, wie sie beim großen Barriereriff, bei den Fidji-, den Tonga-, Tahiti-, Paumotu-, Marshall-Inseln, den Karolinen, Malediven und Tschagosinseln auftreten, zeigt, daß die mittlere Tiefe der Plateaus 45 Faden (82 m), die

der Lagunen und Kanäle 35 Faden (64 m) beträgt. Diese Differenz von 10 Faden (18 m) erklärt sich dadurch, daß in den Lagunen Kalktrümmer vom Riffe sich ablagern konnten, die deren Tiefe vermindern mußten.

Nun kommt man auf ähnliche Tiefenmaße, wenn man berechnet, um wie viele Meter etwa der Meeresspiegel sich erniedrigen mußte, als große Wassermengen durch die Bildung des Inlandeises gebunden waren. Man hat berechnet, daß bei Zugrundelegung einer verhältnismäßig niedrigen Zahl von Quadratkilometern für die nordische Vergletscherung des Quartär die allgemeine Erniedrigung des Meeresspiegels bei einer Eisdicke von 3000 Fuß (900 m) 125 Fuß (38 m) betragen würde, bei 4000 Fuß (1200 m) Eisdicke 167 Fuß (51 m), bei 5000 Fuß (1500 m) 208 Fuß (63 m). Dazu kommt aber, wie Hergesell festgestellt hat, noch die Anziehung, die diese Massenanhäufung in der gemäßigten Zone auf das Meerwasser ausüben mußte. Dadurch mußte der Meeresspiegel in der Tropenzone noch weiter erniedrigt werden, und wir kommen bei der Annahme der oben erwähnten durchaus nicht zu hoch angesetzten Dicke der diluvialen Eismassen zu einer Erniedrigung des Ozeanspiegels um etwa 25 bis 45 Faden. Damit kommen aber die unterseeischen Plattformen der Korallenriffe in das Niveau des damaligen Meeresspiegels.

Hierauf gründet nun Herr Daly seine Theorie über die Entwickelung der rezenten Atolle und Wallriffe. Kleine Atolle mögen sich ja gebildet haben, seit es riffbauende Korallen gibt, aber solche zusammengesetzten Atollgruppen wie die Malediven mit ihren eigenartigen Beziehungen zu unterlagernden Plateaus scheinen besonders geartete Wechsel des Meeresspiegels zu ihrer Erklärung zu verlangen. Die Erklärung dieser rezenten Atolle und Wallriffe läßt sich besser als durch die Annahme von Krustenverschiebungen nach Darwin und Dana durch die Annahme einer allmählichen Anschwellung der Ozeane liefern, und zwar kann diese Bildung erst in nachtertiärer Zeit erfolgt sein.

Weil nämlich die riffbauenden Korallen zweifellos in den äquatorialen Meeren seit der Tertiärzeit blühen und dort in großem Maßstabe die Inseln und Festländer vor den Angriffen der Wogen schützten, so kann man die Entwickelung der flachen Plateaus, auf welchen die rezenten Riffe stehen, und die durchaus den von den Brandungswellen geschaffenen Abrasionsflächen ähneln, nicht der tertiären marinen Erosion zuschreiben. Sie können sich nur unter ganz von den tertiären und rezenten abweichenden Bedingungen gebildet haben, und solche herrschten eben im Quartär.

Es muß damals unzweifelhaft auf der ganzen Erde eine wesentliche Abkühlung eingetreten sein, einerseits als Ursache, ganz besonders aber auch als Folge der großartigen Eisbildungen, die durch stärkere Reflexion und den großen Wärmeverbrauch zum Schmelzen des Eises die Lufttemperatur erniedrigten und durch von ihnen beeinflußte kalte Strömungen und schmelzende Eisberge auch das Meerwasser im ganzen stark abkühlten. Eine notwendige Folge davon aber war, daß die riffbauenden Korallen, deren Gedeihen ja an eine Minimaltemperatur von 20° C. gebunden ist, in einem großen, ja wahrscheinlich im größten Teile ihres Verbreitungsgürtels zugrunde gingen. Die meisten vortertiären Riffe mußten absterben und konnten nun die Inseln usw. nicht mehr vor den Brandungswogen schützen, fielen diesen vielmehr selbst zum Opfer. Sie wurden in der Brandungszone abgetragen, und da infolge der fortschreitenden Vereisung der Meeresspiegel immer weiter sank, so schritt auch diese Abrasion immer weiter fort und schuf schließlich die annähernd im gleichen Niveau liegenden Rumpfflächen.

Als nun beim Schmelzen des Eises der Meeresspiegel wieder anstieg unter gleichzeitiger Erwärmung des Wassers, konnten auf diesen Plateaus sich Riffe von neuem erheben, die nun in der Weise emporwuchsen, wie dies die Darwin-Danasche Hypothese annimmt, indem sie unten im immer tiefer werdenden Wasser abstarben, oben aber dauernd höher sich emporbauten. Die Atollbildung erklärt sich daraus, daß die Außenseite des Riffes infolge der besseren Ernährung rascher wuchs als die Innenseite; im ganzen ist aber anzunehmen, daß die Lagunen im Laufe der Zeit sich eher verkleinern als vergrößern.

Dies sind etwa die Hauptzüge der von Herrn Daly entwickelten Hypothese, die zweifellos der kritischen Nachprüfung würdig ist und günstige Resultate verspricht. Käme sie allein in Frage, so müßten sich gewisse Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Riffe und der Tiefe der Plateaus zur geographischen Breite erkennen lassen, indessen können ja lokale Abweichungen durch die sicher auch vorhandenen Krustenverschiebungen das Bild bis zur Unkenntlichkeit trüben. Andere Schwierigkeiten liegen in der Feststellung des Momentes, in dem der Bau der rezenten Riffe begann. Nach der Hypothese sollten wir ihn annehmen, als die positive Strandbewegung einsetzte, andererseits muß damals aber doch das Wasser noch immer kalt gewesen sein. Der Beginn der Abrasion ist vielleicht weniger durch das Absterben der Korallen infolge der eintretenden Abkühlung als infolge des Auftauchens der Riffe aus dem sinkenden Meeresspiegel eingeleitet worden. Jedenfalls ist aber die Theorie entwickelungsfähig und dürfte zur Klärung des schwierigen Korallenriffproblems beitragen. Th. Arldt.

E. Vanderlinden: Eine Untersuchung über die periodischen Vegetationserscheinungen in ihren Beziehungen zu den klimatischen Variationen. (Extrait du Recueil de l'Institut botanique Léo Errera, t. VIII, 1910, p. 247—323.)

Wenn die früher ausgeführten Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den Vegetationserscheinungen, namentlich dem Blühen und dem Wechsel der klimatischen Bedingungen, nicht besonders befriedigende Resultate ergeben haben, so liegt das nach den Ausführungen des Herrn Vanderlinden zum Teil an der Unzulänglichkeit der damaligen Kenntnisse über die biologischen Erscheinungen im

allgemeinen, zum Teil aber an der Fehlerhaftigkeit der phänologischen Beobachtungen. Als eine Hauptforderung erklärt es der Verf., daß die verschiedenen Beobachtungen an demselben Pflanzenindividuum und immer an derselben, freiliegenden Stelle ausgeführt werden. In dieser Hinsicht zeichnet sich das vom Verf. in den Jahren 1896—1909 gesammelte Material durch seine gleichartige Beschaffenheit aus. Alle Blütezeiten wurden an demselben Pflanzenexemplar und von derselben Person festgestellt. Die Pflanzen wuchsen im Freien auf dem Gelände des meteorologischen Observatoriums zu Uccle bei Brüssel (105 m Höhe, Kalkboden) und waren den Schwankungen der klimatischen Elemente gut ausgesetzt.

Im ersten Teile seiner Arbeit teilt Verf. die statistischen Ergebnisse seiner Beobachtungen mit. Von 39 Pflanzenarten verzeichnet er für jedes der genannten Jahre 1. das Datum des Aufblühens, d. h. des Sichtbarwerdens der ersten Antheren; 2. die Ziffer, die diesem Datum in der Reihe der Tage eines Jahres zukommt (z. B. 48 für den 17. Februar) und 3. die Zahl der Tage, um die jedes Datum im positiven oder negativen Sinne von dem mittleren oder normalen Datum des Aufblühens, wie es aus der Gesamtheit der Beobachtungen abgeleitet wurde, abwich. In einer besonderen Tabelle stellt er neben das normale Datum für jede Pflanze die Amplitude der Schwankung, d. h. die Differenz (in Tagen) zwischen dem frühesten und dem spätesten Aufblühen.

Aus dieser Tabelle erkennt man, daß die größten Amplituden bei den Frühblühern vorkommen, d. h. bei den Gewächsen, deren Blütezeit zwischen Februar und April fällt. Die Amplitude verringert sich bei den Pflanzen, die im Mai blühen. Vom Juni ab nimmt sie allmählich zu, und im Juli werden die Werte denen des April schon sehr ähnlich. Die Regelmäßigkeit des Blühens zeigt also eine Periodizität insofern als die wirklichen Blütezeiten im Mai von den normalen weniger abweichen als im Beginn des Frühlings oder im Hochsommer. Dies erklärt sich folgendermaßen:

Bei allen Pflanzen mit früher Blütezeit sind die Blüten schon im vorhergehenden Sommer angelegt, und die Erscheinung des Blühens besteht besonders in dem Aufbrechen von Knospen, die schon mehr oder weniger entwickelte Blüten enthalten und ihr Volumen auf Kosten der in der Pflanze angehäuften Reservestoffe vergrößern. Diese müssen dabei Umwandlungen erfahren, die zu bestimmter Zeit durch gewisse Temperaturen möglich gemacht werden. Das Licht kommt dabei nicht oder sehr wenig in Betracht, wie Verf. durch Versuche mit Corylus Avellana, Forsythia viridissima und Salix caprea fand, die auch im Dunkeln blühten. Bei niedriger Temperatur bleiben die Knospen geschlossen, aber eine Erwärmung auf einige Grade über Null bringt sie rasch zum Aufbrechen. Im allgemeinen hängt die Wirksamkeit der Temperaturerhöhung von ihrer Intensität sowie von ihrer Dauer ab, besonders aber von der Zeit, wo sie eintritt. Eine unmittelbar vor dem normalen Datum der Blüte auftretende Erwärmung beschleunigt das Aufblühen, eine Abkühlung unter denselben Bedingungen verzögert sie.

Bei denjenigen Pflanzen, die zwischen dem Ende des Winters und dem Juni blühen, erreichen die Blütenknospen im vorhergehenden Jahre geringere Entwickelung und müssen, um sich zu entfalten, einen größeren Zuschuß von Nährstoffen empfangen; dieser wird durch die Chlorophyllassimilation geliefert, die von dem Vorhandensein von Blättern und vom Sonnenlicht abhängt. Bei derartigen Pflanzen fallen Blüte und Belaubung im allgemeinen zusammen, oder eine folgt der andern auf dem Fuße. Das Licht spielt hier eine große Rolle bei der Blütenentwickelung, da es die Assimilation ermöglicht.

Die Pflanzen mit noch späterer Blütezeit durchlaufen in einem Jahre den vollständigen Zyklus der Belaubung und Blütenbildung. Hier ist das Erscheinen der Blüten noch mehr von der Anwesenheit von Blättern und neugebildeten Organen abhängig.

Indessen hängt in allen drei Gruppen das Aufspringen der Knospen, wenn diese einmal gebildet sind, hauptsächlich von der Temperatur und von dem Feuchtigkeitsgrade ab. Sie bleiben geschlossen, wenn die Luft zu kalt oder zu feucht ist.

Im zweiten Teile der Arbeit stellt Herr Vanderlinden eine vergleichende Untersuchung über den Gang der Temperatur, der Belichtung, der Feuchtigkeit und des Regens, sowie über die Variationen in den Daten der Blüte an. Einen Einblick in diese Verhältnisse ermöglichen die vom Verf. entworfenen 14 Tafeln mit graphischen Darstellungen, deren jede sich auf ein Jahr bezieht. Die Schlüsse, die sich aus dem Verlauf der Kurven ziehen lassen, sowie einige weitere Untersuchungsergebnisse seien hier zum Teil nach der vom Verf. gebotenen Zusammenfassung wiedergegeben.

Unter den klimatischen Elementen üben nur die Temperatur und die Belichtung[1]) eine genügend mächtige Wirkung auf die Blüte aus, um durch die phänologischen Beobachtungen erkannt zu werden. Ein Einfluß der anderen klimatischen Faktoren wird bei diesen Ermittelungen nicht sichtbar. Die Schwankungen dieser Faktoren sind möglicherweise zu schwach, um in erkennbarer Weise auf das Blühen einzuwirken.

Beschleunigt wird die Blüte durch eine Temperatur und eine Lichtstärke, die über der normalen liegen und in Wirkung treten, sobald die Pflanze aus ihrem jährlichen Ruhezustand herausgetreten ist, und die einige Tage lang anhalten. Ein schwacher Feuchtigkeitsgrad ist auch ein kräftiger Mithelfer. Kälte, Sonnenscheinmangel und Feuchtigkeit verzögern unter denselben Umständen das Aufgehen der Blüten.

Die Wirkung günstiger oder ungünstiger klimatischer Bedingungen bleibt oft eine gewisse Zeit lang latent und wird nicht immer sogleich durch die folgenden Bedingungen von entgegengesetztem Vorzeichen aufgehoben.

[1]) Diese wurde mit dem Radiometer von Bellani gemessen.

Die Pflanze blüht mit Vorliebe an einem bestimmten Datum, das durch Erblichkeit fixiert ist. Wenn ihre Blüte sich verzögert hat, so blüht die Pflanze nachher unter dem Einfluß von Reizen, die weniger mächtig sind als diejenigen, die ihre vorzeitige Blüte erfordert.

Die klimatischen Bedingungen des Herbstes oder des Winters sind ohne erkennbaren Einfluß auf die Blütezeit im folgenden Frühling und Sommer.

In der großen Mehrzahl der Fälle erfahren Pflanzen, die normalerweise an ähnlichen oder einander sehr naheliegenden Daten blühen, jährlich eine Ablenkung vom normalen Datum, die das gleiche Vorzeichen hat

Die bei einigen Gewächsen zuweilen auftretende zweite Blüte im Spätsommer oder Herbst hängt nach der Ansicht des Verf. nicht von den klimatischen Bedingungen der vorhergehenden Jahreszeit ab.

Von einigen Seiten ist ein Einfluß der Sonnenflecke auf die Blütezeit behauptet worden. Die vom Verf. gegebene Zusammenstellung für die Jahre 1895—1909 ergibt allerdings, daß in den Jahren mit wenig zahlreichen Sonnenflecken die späten Blütezeiten vorgeherrscht haben, während in den Jahren mit zahlreichen Sonnenflecken vorzeitiges Blühen besonders häufig aufgetreten ist. Eine Ausnahme hiervon macht das Jahr 1908, eine Ausnahme, die dem Verf. Ursache gibt, an dem Vorhandensein einer Beziehung zwischen der Sonnentätigkeit und der Erscheinung des Blühens zu zweifeln. Diese Zweifel finden darin eine Stütze, daß nicht alle Pflanzen in den sonnenfleckenreichen Jahren früher, in den sonnenfleckenarmen später blühen, und ferner darin, daß dieselbe Pflanze, wie seine Ermittelungen ergeben, in ähnlichen, z. B. sonnenfleckenarmen Jahren, sich verschieden verhalten, d. h. bald früher bald später blühen kann. Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß die Häufigkeit der Sonnenflecken auf das Blühen keinen sichtbaren Einfluß hat.

Endlich hat Herr Vanderlinden noch eine Reihe Laboratoriumsversuche über den Einfluß warmen Wassers und warmer Luft auf den Eintritt der Blüte angestellt. Aus diesen Versuchen, die sich zunächst an die Arbeiten von Molisch (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 553; 1910, XXV, 164) anschlossen, zieht er folgende Schlüsse:

Damit eine Pflanze imstande ist zu blühen, ist es erforderlich, daß sie eine Ruheperiode durchgemacht hat. Dann erst wird sie in bezug auf das Aufbrechen der Blüten gegen die Wirkung äußerer Einflüsse empfänglich.

Ein Eintauchen knospentragender Zweige in Wasser von 28 bis 30° bringt die Knospen zur rascheren Entwickelung und zum vorzeitigen Austreiben. Pflanzen, die keine Ruhezeit durchgemacht haben, sind gegen diese Behandlung unempfindlich. Die den Pflanzen durch das warme Wasser mitgeteilte Fähigkeit zum Frühblühen blieb erhalten, obgleich die Pflanzen nach der Behandlung mehrere Tage lang — im Dezember — ins Freie gestellt wurden. Ein Aufenthalt in warmer Luft veranlaßt gleichfalls Präcocität, die aber nicht lange im latenten Zustande bewahrt bleibt. F. M.

Mrs. Hertha Ayrton: Über die Bildung von Wellenfurchen im Sand. (Proceedings of the Royal Society 1910, ser. A, vol. 84, p. 285—311.)

Die vorliegende Arbeit behandelt die Entstehung der Wellenfurchen im Sande und ihre Beziehung zu den Wellen des Wassers.

Die Frage, wie die erste Furche zustande kommt, wurde von Georg Darwin dahin beantwortet, daß zufällige Unebenheiten der Oberfläche dieselbe hervorrufen. Diese Annahme schien der Verf. mit Rücksicht auf die große Regelmäßigkeit der Wellenfurchen im Sande des oft weit ausgedehnten Meeresstrandes nicht wahrscheinlich, und im Laufe eingehender Untersuchungen gelang es ihr, einige ganz neue Gesichtspunkte für diese Frage zu gewinnen.

Die ersten Versuche wurden mit ziemlich grobem Sand in verschiedener Schichtdicke in Wasser von wechselnder Tiefe und in Gefäßen von verschiedener Größe und Form ausgeführt. Die Gefäße waren meist auf Rollen montiert und wurden durch kurze Stöße in Intervallen, die der Eigenschwingung des Wassers entsprachen, in Schwingungen versetzt. Der Sand wurde durch Aufschütteln vor jedem Experiment ganz locker gemacht. Die Verf. konnte hierbei feststellen, daß, wenn Wasser über Sand stationäre Schwingungen ausführt, der Sand eine periodische Bewegung macht derart, daß er sich von den Stellen, an denen die horizontale Geschwindigkeit des Wassers am geringsten, zu solchen, wo sie am größten ist, hin bewegt. An diesen Stellen ist natürlich die vertikale Bewegung des Wassers ein Minimum, d. h. die Sandwellen entstehen an den Orten konstanten Niveaus.

Ist einmal eine solche Wellenspur im Sande vorhanden, so entstehen in dem darüber schwingenden Wasser Wirbel, die durch Mitreißen von Sand neue Sandwellen hervorrufen. Die Verf. konnte dies dadurch nachweisen, daß sie über eine künstliche Sauderhebung in einem Gefäß Wasser strömen ließ und die Strömungslinien des Wassers durch hineingestreuten schwarzen Pfeffer, der dem Wasser in allen seinen Bewegungen folgt, sichtbar machte. Dabei konnte auch festgestellt werden, daß diese Wirbel nur in Wasser, das Schwingungen ausführt, entstehen, niemals aber in stationär strömendem Wasser. Daher können auch in stationär strömendem Wasser keine Wellenspuren im Sande entstehen.

Jede Erhebung im Sande ruft demnach automatisch neue hervor, wobei gleichzeitig die Entfernung der einzelnen Erhebungen zunächst zunimmt. In dem Versuchsgefäß zeigten die Sandwellen mit zunehmender Zahl derselben eine Bewegung von der Mitte (wo die ersten entstehen) gegen die Enden. Nach einiger Zeit aber trat zunächst Stillstehen der Wellen ein und nachdem der ganze Sand durch die Wasserschwingungen gekräuselt worden war, fand eine Rückbewegung der Sandwellen gegen die Mitte des Gefäßes zu statt, wo dann die zwei zusammentreffenden sich vereinigten.

Daher wächst in der Mitte die Höhe der Sandwellen gegenüber den Enden des Gefäßes, und zugleich ist die Entfernung der einzelnen Sandfurchen in der Mitte größer als an den Enden.

Bei allen diesen Versuchen war das Gefäß so bewegt worden, daß die Länge der stationären Wasserwelle gerade doppelt so groß war wie die Länge des Gefäßes, die Mitte also einem Schwingungsbauch, die Enden Schwingungsknoten entsprachen. Wurden nun durch rascheres Bewegen des Gefäßes kürzere Wellen erzeugt, so daß die Länge des Gefäßes mehrere Wellenlängen umfaßte, so entstanden Gruppen von Sandwellen in den Schwingungsbäuchen des Wassers, die durch ebene Partien in den Schwingungsknoten voneinander getrennt waren. Man erhält so ebenso viele „gewellte“ Sandhügel, als Schwingungsbäuche (die Stellen größter horizontaler Geschwindigkeit) vorhanden sind. Die Höhe der Sandhügel hängt für eine gegebene Tiefe des Wassers und bei unbegrenzter Sandmenge nur von der Länge der Wasserwellen ab. Dieselbe bestimmt nach dem Gesagten auch die Ent-

fernung der einzelnen Sandwälle. Zu jeder ganzen Wasserwelle gehören natürlich zwei Sandhügel.

Auf diese Weise entstehen nach der Meinung der Verf. durch die Wellen der Ebbe und Flut die Wellenspuren im Sand. Aber auch die Ketten von Sandbänken und die Dünen am Strand der Meere sowohl als auch die Sandberge in den asiatischen Wüsten, wie sie Sven Hedin beschreibt, danken ihre Entstehung wahrscheinlich stationären Wellen längerer oder kürzerer Periode, während die feinen Kräuselungen, die sie alle bedecken, durch Wirbel der oben beschriebenen Art hervorgerufen werden dürften. Meitner.

P. V. Bevan: Über die Dispersion des Lichtes im Kaliumdampf. (Proceedings of the Royal Society 1910, ser. A, vol. **84**, p. 209—225.)

Bekanntlich zeigen die Körper, die die Eigenschaft haben, Licht ganz bestimmter Wellenlänge zu absorbieren, also selektive Absorption besitzen, die Erscheinungen der „anomalen Dispersion". Darunter versteht man die Tatsache, daß in der Nähe eines intensiven Absorptionsstreifens das rote Licht stärker abgelenkt wird als das violette, während unter normalen Umständen das Gegenteil der Fall ist.

Da Metalldämpfe entsprechend ihren Emissionsspektren sehr stark ausgeprägte Absorptionsmaxima besitzen, so ist von vornherein zu erwarten, daß sie auch die anomale Dispersion überall dort aufweisen, wo sie bei genügender Absorption zugleich als brechende Medien wirken. Tatsächlich beobachtete Ebert eine solche anomale Dispersion für Kaliumdampf, Becquerel und Wood für Natriumdampf.

Die vorliegende Arbeit gibt eine genauere Untersuchung der Verhältnisse beim Kaliumdampf. Derselbe besitzt starke Absorptionslinien an den Stellen der Emissionslinien der Hauptserien und für Wellenlängen nahe diesen Linien tritt anomale Dispersion auf.

Die Methode, deren sich der Verf. bediente, ist die zuerst von Wood verwendete. Etwas metallisches Kalium wurde in ein Stahlrohr von 70 cm Länge und 3 cm Durchmesser gebracht. Die Enden der Röhre waren durch Quarzplatten geschlossen. Durch ein Ansatzrohr konnte die Röhre mit einer Luftpumpe verbunden werden. Die untere Seite der Röhre wurde durch eine Reihe Bunsenbrenner erhitzt. Der Metalldampf ist nach der Meinung des Verf. in Prismenform um die Metallstücke angelagert. Jedenfalls verhält er sich wie ein Prisma und dispergiert hindurchgehendes Licht.

Zur Untersuchung der Dispersion wurde das Licht einer Bogenlampe durch einen horizontalen Spalt durch die Röhre mit Kaliumdampf geschickt und durch ein Linsensystem auf den vertikalen Spalt eines Spektrographen vereinigt. Der Verf. benutzte als Linsensystem eine neue Kombination, nämlich Quarz und Wasser, die sich als sehr geeignet bewährte. Es wurde zunächst die anomale Dispersion in der Nähe der beiden roten Kaliumlinien von 7699 und 7665 bei verschiedenen Drucken untersucht und hierbei folgendes beobachtet: Mit zunehmendem Druck wächst die Dispersion, aber auch die Absorption, die sich allmählich vom Gelb und Rot bis zum äußersten roten Ende des sichtbaren Spektrums erstreckt. Auch die beiden roten Linien verbreitern sich etwas. Bei hinreichend dichtem Dampf sieht man an entgegengesetzten Seiten der beiden Linien je einen roten Teil des Dispersionsspektrums. Bei genügend hohen Drucken beginnt auch die anomale Dispersion bei den Linien 4047 und 4044 im Violett zu erscheinen, ebenso, aber in geringerem Grade, bei 3447,49 und 3446,49.

Es wurden nun Messungen angestellt, um die Konstanten der Sellmeierschen Dispersionsformel zu bestimmen. Die Messungen geschahen in der Weise, daß die Lage bestimmter Wellenlängen nach dem Durchgang durch den Dampf mit ihrer Lage in einem unabgelenkten Spektrum verglichen wurde. Die erhaltenen Zahlenresultate sind sowohl in Tabellen wie in Kurven dargestellt. Sie zeigen nicht genügende Übereinstimmung, um die genannten Konstanten mit Sicherheit zu bestimmen. Der Verf. hofft jedoch bei größerer Dispersion bessere Resultate zu erhalten. Zum Schluß diskutiert er die Frage, was für schwingende Systeme als Träger der Linienspektra in Betracht kommen.

Vom Standpunkt der Drudeschen Dispersionstheorie muß man annehmen, daß nicht alle Moleküle eines absorbierenden Körpers in gleicher Weise an der Absorption teilnehmen. Eine schätzungsweise Berechnung für die Absorptionslinien des Kaliumdampfes bei 4047 und 4044 ergibt, daß nur etwa ein Molekül von je 2000 hierbei Absorption ausüben kann. Das führt notwendig zu der Annahme, daß nicht alle Atome eines Elementes untereinander gleichwertig sind, und daß die einzelnen Linien der Serienspektra von bestimmten Atomtypen ausgesendet werden. Nach J. J. Thomson wäre das etwa in der Art erklärbar, daß die Licht emittierenden Atome von Schwärmen freier Elektronen umgeben sind, die sich temporär in verschiedenster Weise an die Atome anlagern und so eine Differenzierung derselben bedingen können.

Eine andere Erklärung bietet die von Wood gemachte Annahme, daß die die Linien der Hauptserien aussendenden Atome sich dadurch unterscheiden, daß sie eine verschiedene Anzahl negativer Elektronen verloren haben.

Jedenfalls können nicht alle Atome gleichermaßen ins Spiel treten, und dies vereinfacht in gewisser Hinsicht das Bild, das wir uns von den Atomen machen müssen, weil die einzelnen Atomindividuen so weniger Freiheitsgrade besitzen, als wenn sie alle gleichwertig sind.

Meitner.

Robert Tabor Lattey: Über den Einfluß geringer Spuren von Wasserdampf auf die Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen in Luft erzeugten Ionen. (Proceedings of the Royal Society 1910, ser. A, vol. **84**, p. 173—181.)

Einige Versuche von Townsend hatten zu dem Schluß geführt, daß die negativen Ionen in vollkommen trockener Luft viel kleiner sind als in Luft, die geringe Feuchtigkeit besitzt. Dementsprechend war zu erwarten, daß vollkommenes Trocknen der Luft eine Erhöhung der Geschwindigkeit der negativen Ionen im elektrischen Feld mit sich bringen muß. Die Untersuchung dieser Frage bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Die Versuchsanordnung war folgende: Man ließ einen Ionenstrom zwischen zwei Drahtnetzen unter dem Einfluß einer bestimmten elektrischen Kraft sich eine Zeit t lang bewegen. Hierauf wurde die Richtung des elektrischen Feldes umgekehrt. Ist v die Geschwindigkeit der Ionen, d die Entfernung der Drahtnetze, so können Ionen von einem Drahtnetz zum andern nur gelangen, wenn $t > d/v$. Läßt man t ständig abnehmen, so kann man mittels eines Elektrometers feststellen, wann die Ionen gerade aufhören, das zweite Drahtnetz zu erreichen. Es ist dann $t = d/v$.

Die Ionen wurden durch Röntgenstrahlen in Luft von geringem Druck erzeugt. War die Luft trocken, so war die Geschwindigkeit der positiven Ionen direkt proportional der elektrischen Feldstärke und verkehrt proportional dem herrschenden Druck. Wurde nun Feuchtigkeit zugelassen, so nahm die Geschwindigkeit der positiven Ionen um 40 % ab.

Dieses Resultat stimmt qualitativ mit den von Chattock, Przibram u. a. erhaltenen, doch ist die Geschwindigkeitsabnahme größer als die von den genannten Forschern gefundene, was der Verf. auf einen höheren Feuchtigkeitsgehalt zurückführt.

Die Untersuchungen an negativen Ionen ergaben ganz außerordentlich große Geschwindigkeitsunterschiede für trockene und feuchte Luft. So wurde beispielsweise bei einer bestimmten Feldstärke und dem Druck von 18,2 mm in trockener Luft der Wert von 7500 cm/sek für

die Geschwindigkeit gefunden, während nach Zulassen einer geringen Menge Wasserdampf bei Einhaltuug sonst gleicher Bedingungeu dieser Wert auf 1302 cm/sek sauk. Durch weiteres Zuführen von Wasserdampf konute die Geschwindigkeit auf rund 100 cm/sek herabgesetzt werden.

Die Geschwindigkeit der negativen Ionen zeigt sonach tatsächlich die aus Towusends Beobachtungen zu erwartende große Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt.

Meitner.

Waldemar Schleip: Der Farbwechsel von Dixippus morosus (Phasmidae). (Zoologische Jahrbücher, Abt. für allg. Zoologie u. Physiologie der Tiere 1910, Bd. 30, S. 45—132.)

Aus einer Arbeit: „Über den Einfluß des Lichts auf das Öffneu und Schließen einiger Blütcu“ (Rdsch XXV, 537) hatte sich unter anderem ergehen, daß nicht nur der Wechsel von Licht und Duukelheit dic Schlafbewegungen der Blüten verursacht, sondern daß auch bei völliger Konstanz der Außenbedingungen periodische Bewegungen auftreten, die nur autonom sein können, d. h. durch Ursachen, die im Organismus selhst liegen, hedingt siud. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen, die mit einem tierischen Objekt ausgeführt sind, zeigen in eiuigen Punkten eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit deneu der erwähnten Arbeit. Dixippus morosus ist eine Stabheuschrecke, die in Indien heimisch ist. In der Gefangenschaft gedeiht sie gut und vermehrt sich reichlich, jedoch nur parthenogenetisch. Ihre Färbung ist verschieden; es gibt eine grüne Form, die keinen Farbwechsel durchmacht, und verschiedene hrauue Varietäten, die am Tage eine hellere Farbe annehmen und nachts dunkler sind. Endlich kommen noch gauz dunkle Tiere vor, die eutweder nur an eiuzelnen Stellen des Körpers oder gar keinen Farbwechsel zeigen.

Zu den Versuchen wurden nur solche Tiere benutzt, die ihre Farhe mit den Tageszeiten wechseln. Durch mechanische Reize, Luftfeuchtigkeit und Temperatur wird kein nachweisharer Einfluß auf die Veränderung der Farbe ausgeüht, eher durch die Nahrungsaufuahme, die unter natürlichen Bedingungen nur nachts vor sich geht. Deutlich erkennhar ist der Einfluß des Lichtes auf den Farhwechsel, der durch die folgenden Versuche genauer festgestellt wurde.

Wurdeu Tiere, die sich im Tageslicht hefanden, plötzlich verdunkelt, so nahm ein Teil sehr bald die nächtliche Färhuug an, während der Rest hell blieb. Das Ergebnis war also nicht eindeutig. Dasselhe war der Fall, wenn die nächtliche Dunkelheit am folgenden Tage heibehalten wurde; nur ein Teil ging zur Tagfärbung über, während der Rest dunkel hlieb. Dagegen wurde durch künstliche Beleuchtung das Dunkelwerden der Tiere in der Nacht verhindert. Das Licht wirkt also deutlich als ein Reiz, jedoch müssen auch innere Ursachen hei dem Farhwechsel maßgebend sein; der Wechsel von Licht und Dunkelheit ist nicht ausschließlich dafür verantwortlich zu machen.

Wurden die Tiere in beständiger Dunkelheit gehalten, so dauerte der normale Farbwechsel fort, jedoch verkürzte sich mit der Zeit die Periode des Hellzustandes immer mehr, bis sie nach 65 Tagen dauernder Dunkelheit gauz verschwunden war. Es hatte jedoch den Anschein, als oh kurze Belichtungszeiten während des Dunkelversuches den alten Rhythmus wieder aufleben ließen, auch wenn das Licht nur kurze Zeiträume und in wechselnden Perioden wirksam war. — Bei dauernder Lichtwirkung bliehen die Tiere ganz hell oder machten nur schwache unregelmäßige Farbveränderungen durch. Währte solch eine Lichtperiode nicht zu lange (14 Tage), so lehte auch hier der alte Rhythmus im Dunkeln wieder auf. Später schieneu die Tiere die Fähigkeit zu dem regelmäßigeu Farbwechsel bei dem konstanten Reiz des Lichtes zu verlieren. — Bei Versuchen, in denen der Beleuchtungswechsel dem normalen gerade entgegengesetzt war, d. h. nachts hell und am Tago duukel, veränderten die Tiere ganz allmählich dio Zeiten des Farbwcchsels, so daß sie mit den veränderten Lichthediugungen übereinstimmten. Dieser neue Turnus wurde anfangs aher nicht hcibehalten, sobald eine läugere Dunkelperiode eintrat. Es setzte dann der ursprüngliche Rhythmus wieder ein. Erst nach 67 Versuchstageu war der ueue Rhythmus so weit fixiert, daß er auch in dauernder Duukelheit fortgesetzt wurdc.

Aus einer Zusammenstellung der vorliegendeu Beohachtungsergebnisse schließt Verf., daß der Farbwechsel bei Dixippus uicht ausschließlich abhängig ist von der Veränderung der Außenfaktoren, sonderu daß dahei auch inuere Ursachen maßgehend sind.

Ausführlich behaudelt Verf. die Veränderuugen, die hei dem Farbwechsel der Tiere in den Zellen vor sich gehen. Das Pigment der Tiere ist iu den Hypodermiszellen eingelagert; es besteht hei der grüucn, ihre Farbe nicht wechselnden Varietät nur aus grünen Körnchen, die eine dichte Schicht bilden; hei den hrauneu, die Farhe wechselnden Formeu findet sich eine dichte, graue Körnerschicht und iu gleicher Ebene gelbrote Pünktchen, die während der hellen Färhung des Tieres sich zu kleiuen Häufchen zusammenziehen und während der Dunkelfärbuug sich ausbreiten; ferner haben diese Tiere noch duukelbrauue Körnchen, die während der Hellfärbung in einer tiefer liegenden Ebene unter den Zellkeruen der Hypodermis liegen, hei der dunkelu Nachtfärhung in vertikaler Ebene unter dem Schirm der grauen Schicht hervortreten und sich mit den übrigen Komponenteu des Pigments in gleicher Ebene verteilen. Nimmt das Tier seiue helle Farbe wieder an, so kehren auch die braunen Körnchen in ihre frühere Lage unter den Zellkernen zurück. Die einzelnen Bestandteile des Pigments verändern also bei dem Farbwechsel der Tiere ihre Färbung nicht, es treten nur Verschiebungen in ihrer Lagerung ein. Auf einer ähnlichen Pigmentwauderung beruht der Farbwechsel des Chamäleons, bei dem der Vorgang sich aber iu mehreren Zellschichten abspielt, während bei Dixippus nur eine Zelllage beteiligt ist.

Außer der Farheuäuderung ist hei Dixippus noch eine andere Erscheiuung infolge von Lichtwechsel zu heohachten. Die Tiere sind am Tage bewegungslos und verharren iu einer Stellung, die sie einem Stöckchen sehr ähnlich macht. Bricht die Nacht herein, so heginnen die Tiere sich zu bewegen und zu fressen. Werden die Lichtperioden künstlich verlängert, so dauert auch der bewegungslose Zustand an. Werden Tiere mitten in der Nacht plötzlich helichtet, so reagieren sie sofort durch gänzliche Bewegungslosigkeit. Aus dieser Ruhestellung gehen sie dann erst ganz allmählich iu die charakteristische Schutzstellung über. — Die Reaktionsfähigkeit der Tiere erleidet keine Veräuderung, wenn sie geblendet werden. Vermutlich ist daher auch die Haut des Tieres imstande, den Lichtreiz zu perzipieren. — Im Gegensatz zu dem Farbeuwechsel sind die Zustände der Bewegung und der Ruhe rein aitiogene Erscheinungen, d. h. nur Reflexe auf den Wechsel der Außenbedingungen.

Daß sowohl diese Bewegungsreflexe als auch die Farhenveränderung für das Tier von hoher hiologischer Bedeutung sind und heide als eiue Schutzanpassung angesehen werden müssen, braucht nicht näher ausgeführt zu werden.

R. Stoppel.

C. Wiman: 1. Ein paar Labyrinthodontenreste aus der Trias Spitzbergens. (Bulletin of the Geological Institution of Upsala 1910. 9, 34—40.) 2. Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. (Ebenda 1910, 10, 124—148.)

Es ist eine der auffälligsten Tatsachen, die uns durch die Geologie bekannt geworden sind, daß in jetzt von arktischem Klima beherrschten Gebieten Tiere wärmerer Zonen fossil gefunden wurden, die zeigen, daß hier einst-

mals günstigere klimatische Bedingungen herrschten. So sind auch auf Spitzbergen eine Reihe von alten Wirbeltieren gefunden worden, so Vertreter der Stegocephalen, im besonderen der Labyrinthzähner aus der Trias. Im ganzen sind bis jetzt Reste von drei solchen Tieren bekannt, eins ist bereits 1904 beschrieben worden, die beiden anderen, von denen eines eine neue Gattung Lonchorhynchus repräsentiert, schildert Herr Wiman.

Interessant ist bei diesen Funden besonders eine biologische Tatsache. Die Stegocephalen werden allgemein als Bewohner des Süßwassers und des Festlandes angesehen. Die neu beschriebenen Arten wie auch die länger bekannte Gattung Aphaneramma dürften dagegen rein marine Tiere gewesen sein. Erstens kommen sie in rein marinen Schichten mit Ammoniten, Fischen und Ichthyosauriern zusammen vor, und diese Schichten enthalten auch keine eingeschwemmten Reste von Landpflanzen und derartigen Resten. Dann repräsentieren aber auch die Stegocephalen Spitzbergens einen eigenen Typus. Sie haben nicht die gewöhnliche plumpe, oder höchstens salamander- oder tritonähnliche unbehilfliche Form, sondern sie waren schlanke, sogar elegant geformte Tiere, die an ein bewegliches Jägerleben angepaßt waren, eine Art Ichthyosaurier unter den Stegocephalen. Man könnte hiernach vermuten, daß auch die in Europa vorkommenden Stegocephalen mit zugespitztem Schädel, wie Archegosaurus, marin waren; dies ist aber nicht der Fall, sie finden sich vielmehr in sicheren Süßwasserablagerungen. Immerhin mögen aus solchen Formen leichter marine Tiere hervorgegangen sein.

Viel zahlreicher sind die Ichthyosaurierreste auf Spitzbergen, die sich fast überall finden, wo überhaupt Triasschichten zutage treten, und dies in einem Niveau, das einem mittleren Teile des Muschelkalkes entspricht. Um reichliches Material für Untersuchungen zu bekommen, veranlaßte Herr Wiman eine besondere Sammelexpedition, deren Funde er nunmehr beschreibt. Mehr als acht Arten sind unter dem Material vertreten, die sich auf vier Gattungen verteilen. Von diesen ist eine, Pessopteryx, ganz neu. Von ihr ist eine Art recht gut erhalten, und in dieser liegt uns ein sehr merkwürdiges Tier vor. Alle Gliedmaßenknochen sind annähernd kreisrund und in Knorpel gefaßt. Die Wirbelsäule ist insofern primitiv, als die Schwanzflosse nur schwach entwickelt ist. Dagegen sind die Zähne in einer Richtung äußerst spezialisiert, die sonst bei den Ichthyosauriern nicht vorkommt und überhaupt bei den Reptilien selten ist. Die Zähne sind nämlich pflasterförmige Mahlsteine, die eine Nahrung wie z. B. Muscheln voraussetzen, die zerdrückt werden mußte. In den Flossen ist zwischen den Knochen des Unterarmes bzw. des Unterschenkels ein langer Zwischenraum erhalten geblieben, trotz der kreisförmigen Gestalt der einzelnen Knochen.

Auch bei der Gattung Mixosaurus, von der Herr Wiman eine Rekonstruktion bietet, zeigt die Ausbildung des Schwanzes primitive Züge. Die Schwanzflosse ist weit nach vorn gerückt, und die Wirbelsäule zeigt noch nicht die für die jüngeren Formen charakteristische scharfe Knickung. Diese Gattung ist auch in der gemäßigten Zone bekannt. Am ähnlichsten ist der Spitzbergenart eine etwas jüngere italienische, die aber trotzdem weniger spezialisiert ist. Pessosaurus ist eine für eine länger bekannte Art neu aufgestellte Gattung, die wie Mixosaurus einem etwas höheren Horizonte angehört als Pessopteryx. Bei den beiden ersten Gattungen sind übrigens die Hinterextremitäten in der Rückbildung begriffen, entsprechend der kräftigen Entwickelung der Schwanzflosse, die den Gliedern die Arbeit für die Fortbewegung des Tieres abnahm. Im tiefsten Niveau der untersuchten Schichten endlich fanden sich typische Ichthyosaurusreste, allerdings nur in Gestalt zahlreicher Zähne und Wirbel. Th. Arldt.

A. Osterwalder: Blütenbiologie, Embryologie und Entwickelung der Frucht unserer Kernobstbäume. (Landwirtschaftliche Jahrbücher 1910, S. 917—928.)

„Seit einer Reihe von Jahren ist den Befruchtungsverhältnissen und der Entwickelung der Früchte unserer Kernobstbäume vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Es sind denn auch dadurch einige Ergebnisse zutage gefördert worden, die sowohl für die Praxis von Wert als auch von wissenschaftlichem Interesse sind. Wir nennen hier nur jene Feststellungen, daß die Obstsorten sich nicht selbst zu befruchten vermögen, daß Früchte mit normalen Samen nur bei Kreuzbefruchtung verschiedener Sorten entstehen, daß auch Früchte ohne Bestäubung und Befruchtung sich zu entwickeln vermögen, und daß z. B. jene normale, jedes Jahr eintretende Erscheinung des Abwerfens von Blüten und jungen Früchten meist nichts mit Befruchtungsvorgängen zu tun hat."

Um für die Kenntnis, Beurteilung und weitere Untersuchung dieser Erscheinungen eine Grundlage zu bieten, gibt Herr Osterwalder in der vorliegenden Schrift eine Gesamtdarstellung der morphologischen Verhältnisse der Blüten, der Bestäubung und Befruchtung, der Entwickelung der Sexualorgane, der Samen- und Fruchtbildung (einschließlich der Parthenocarpie) bei Birnen und Äpfeln. Die Arbeit wird allen von Nutzen sein, die sich über den theoretisch wie praktisch interessanten Gegenstand orientieren wollen. F. M.

Literarisches.

Raimund Nimführ: Leitfaden der Flugtechnik und Luftschiffahrt. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 528 S. (Wien und Leipzig 1910, A. Hartleben.)

Der Verf. dieses Werkes hat sich die Aufgabe gestellt, dem gebildeten Laien nicht nur einen möglichst klaren Begriff von dem heutigen Stande und den nächsten Aussichten der Flugtechnik und Luftschiffahrt zu vermittelu, sondern ihm auch ein tieferes Verständnis dieser Disziplinen oder doch ihrer wichtigsten Grundlagen zu eröffnen. Von solchem Bestreben geleitet, hat der Autor mit Recht den breitesten Raum der entwickelungsgeschichtlichen Darstellung eingeräumt, die zwanglos und stetig den gewaltigen Weg abbildet, der von der dunkeln Flugsehnsucht früherer Geschlechter bis zu der Lösung des Problems in unseren Tagen führt. Hiermit hat Herr Nimführ eine sehr anerkennenswerte kompilatorische Arbeit geleistet, die sich durch gründliche Sachkenntnis, verständige Sichtung und wirksame Anordnung des überreichen Stoffes von manchem Vorläufer recht vorteilhaft unterscheidet. Nur sind einzelne Phasen, deren besondere technisch-geschichtliche Wichtigkeit wohl zweifellos ist, dem Laien aber doch nicht recht klar werden kann, breiter behandelt, als im Interesse der einheitlich geschlossenen Darstellung wünschenswert erschiene.

In den Eingangskapiteln hat es der Verf. verstanden, die physikalischen Grundlagen des Schwebe- und Flugproblems, sowie einige wichtige Sätze der Meteorologie in anschaulicher Weise klarzulegen, ohne dabei weiter auszuholen, als zum vollen Verständnis nötig war. Vermißt hat Referent eine eingehendere Behandlung des Abschnittes über Motoren, der sich auf die Abbildung und flüchtige Beschreibung weniger Typen beschränkt. Der Verf. betont zwar zutreffend, daß die Motoren ein umfangreiches Gebiet für sich allein umfassen. Allein angesichts der mächtigen, in der Literatur teilweise sogar etwas überschätzten Einwirkung, die der Motorenbau auf die Entwickelung der Flugtechnik geübt hat, wäre es doch angezeigt gewesen, die — dem Durchschnittsleser völlig unbekannte — Einrichtung und Arbeitsweise des Explosionsmotors kurz auseinanderzusetzen und darzutun, wieso er befähigt war, eine Aufgabe zu erfüllen, an der Dampfkraft und Elektrizität bisher scheitern mußten.

Das Schlußkapitel, das die reiu konstruktive Seite der Ballone und Flugmaschiuen hehandelt und iu seiner allzu gedrängteu Fassung notwendig lückenhaft, zum Teil aher auch jetzt schon überholt ist, wäre vielleicht besser ganz weggehliehen. Im ganzen ist das mit vielen trefflicheu Ahbildungen verseheue und voruehm ausgestattete Buch eine anerkenuenswerte Leistung und recht gut geeignet, seinem Zwecke, der ersteu Einführung in das Gebiet der Flugtechnik, zu dienen. Fritz Meitner.

E. von Lommel: Lehrbuch der Experimentalphysik. 17. bis 19. neubearheitete Auflage. Herausgegehen von W. König. Mit 441 Figureu im Text und einer Spektraltafel. 644 S. Geh. 7,50 ℳ. (Leipzig 1911, J. A. Barth.)

Das Lommelsche Lehrhueh, das seit 1893 den Studierenden auf dem Gebiete der Experimentalphysik ein bewährter Führer ist uud erst vor zwei Jahren in drei neuen Auflagen herausgegeben wurde, ist jetzt in drei weiteren Neuauflagen erschieuen. Die auch diesmal vom Herausgeher erstrehte Aupassung des Buches an den gegenwärtigen Stand der physikalischen Keuntnis durch Neuaufuahme wichtigerer Ergehnisse der neueren Forschung und Neuhearheitung älterer Abschuitte ist zu begrüßeu. Neu erwähnt sind insbesondere die Gesetze des Luftwiderstandes, die Brownsche Molekularbeweguug, das Kapillarelektrometer, Saiteugalvanometer und der Oszillograph, der Halleffekt, der Thomsoneffekt, die Reststrahlen und die Elektronentheorie; neu hearbeitet sind die Ahschnitte über Pyro- und Piezoelektrizität, über Fluoreszenz und Phosphoreszenz, über die Dispersionsformeln, die lichtelektrische Wirkung und die Telegraphie ohne Draht. Die auch in diesen Ergänzungen durch die der alten bekannten Darstellungsweise des Verf. angepaßte Kürze der Darstellung nnd die weise Beschränkung auf das Wichtigste in jedem Erscheinungsgebiet vollkommen gewahrten besondereu Vorteile des Buches für eine rasche und mühelose Orientierung werden ihm auch weiterhin zweifellos zahlreiche neue Freunde gewinnen. -k-

Julius Meyer: Die Allotropie der chemischen Elemente. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von W. Herz. 15. Bd. 2/3. Heft.) 66 S. mit 8 Ahhildungen. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.) Preis geh. 2,40 ℳ.

In der Einleitung giht der Verf. eine geschichtlich-kritische Erörterung des Begriffes der Allotropie, den 1841 Berzelius mit gewohntem Scharfblick aufstellte, um eine Anzahl damals bekannter, vereinzelter Tatsachen unter einem gemeinsamen Gesichtspunkt zusammenzufassen. Verf. kommt hierhei zu dem Schlusse, daß die von dem Altmeister gegebene Definitiou, die alle an chemischen Elementen beohachtete Isomeriefälle einbezog, auch heute noch die maßgeheude sei. Es falleu darunter die sämtlichen physikalisch und chemisch verschiedenen Formen eines Elements einschließlich seiner verschiedenen Aggregatzustände. Ausgeschlossen sind dagegen der kolloidale Zustand, dessen Besonderheiten nur auf eine äußerst feine Verteilung der Stoffe zurückzuführen sind, der amorphe Zustand, welcher eiuen durchaus stetigen Übergang vom flüssigen zum festen Aggregatzustand hildet, und endlich der Ionenzustand, weil er an die Vereinigung von Atomen mit Elektronen und bei der elektrolytischen Dissoziation stets an die Anwesenheit eines entgegengesetzt geladenen Ions von anderer Beschaffenheit geknüpft ist.

Die bisher heobachteten Allotropiefälle lassen sich in zwei Gruppen teilen: homogene und heterogene Systeme. Erstere umfassen die als Polymerie auftretenden chemischen Isomerien, von denen die allotropen Modifikationen des Sauerstoffs und die polymeren Formen des Schwefeldampfes als die hekanntesten Beispiele genannt seien. Zu den heterogenen Systemen gehört nehen don aus zwei oder drei Aggregatzuständen eines Elements bestehendon Systemen die physikalische Isomerie oder Polymorphie, die aus zwei oder drei polymorphen Formen eines Grundstoffs aufgebauten Systeme, welche mithin bloß beim festen Aggregatzustande vorkommeu. Genannt seien die polymorpheu Modifikationen des Schwefels, deren Zahl bis auf sechs geschätzt wird, die allotropen Formen des Arsens, Antimons, Kohlenstoffs, Siliciums, Zinns, Eisens (α-, β- und γ-Ferrit) u. a. Der reiche, recht zerstreute Beohachtungsstoff ist mit Sorgfalt und Umsicht gesammelt und in recht guter, übersichtlicher Weise zu einem Ganzen verarbeitet. Das Studium der sehr lesenswerten Schrift, welche zum ersteu Male die Erscheinung der Allotropie in zusammenfassender Weise behandelt, kann nur empfohlen werden. Bi.

B. Koto: Die geologischen Verhältnisse der Goldlagerstätte von Hol-gol, Suan-Distrikt, Korea. 32 S. (Journ. of the coll. of science, Imp. University Tokyo, Japan 1910, XXVII, Artikel 12.)

Verf. herichtet hier über eine hesonders genetisch interessante Goldlagerstätte im Inuern Koreas. Alte präkambrische Schichten sind durch einen Granitlakkolith metamorph verändert. An der Grenze des zu Kalksilikathornfels umgewandelten Kalkes gegeu den porphyrischen Granit treten, in zwei Erzkörper gesondert, die goldführenden Erze auf, besonders goldhaltige Kupferkiese, denen das Gold entweder mikroskopisch oder chemisch beigemengt ist. Sie füllen nirgends Hohlräume oder Spaltklüfte des Gesteins, sondern sind ihm regellos eingesprengt.

Jüngere Störungen, die das Gehiet durchsetzen, hahen einen weithin streichenden Basaltgaug aufsetzen lassen, so daß die Vermutung nahe liegt, die Entstehung dieser Golderze mit der Wirkung von Thermalquellen in Verbindung zu hringen, die in genetischer Beziehung zu dem Basaltausbruch stehen. Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine ergiht aher unzweifelhaft die kontaktmetamorphe Bildung dieser Lagerstätte; das Gold selhst ist wohl juvenilen Ursprungs und entstammt dem granitischen Magma selhst. Die Denudation hat diese erzführende Zone hloßgelegt und die Anreicherung der Golderze durch Oxydation im „eisernen Hut“ hewirkt. A. Klautzsch.

L. Wilser: Der Mensch der Urzeit und der Gegenwart. (Verhandlungen des Naturwissenschaftlich. Vereins in Karlsruhe 1910, 23, S. 1—38 mit XVI Tafeln.)

Die zahlreichen neuen Funde von fossilen Menschenresten hahen viele Arheiten veranlaßt, die sich mit der Auswertung dieser Tatsachen für die Entwickelungsgeschichte der Menschheit hefassen. Zu den Forschern, die seit Jahrzehnten mit großem Eifer auf diesem Gebiete gearbeitet und eigene Ansichten vertreten haben, gehört auch Herr Wilser. In dem vorliegenden Aufsatz giht er zunächst eine his zu den jüngsten Funden reichende Übersicht der Reste der fossilen Menschenrassen und herücksichtigt dahei auch die in vielen derartigen Zusammenstellungen ungebührlich vernachlässigten Funde in Südamerika. Besonderes Interesse verdienen seine Entwickelungen über die Heraushildung des Menschen und seiner Rassen, die durch einen schematischen Stammhaum illustriert werden.

Aus einer Stammform, auf die Herr Wilser den Namen Pithecanthropus anwenden möchte, hahen sich hiernach die vier lehenden und die sechs fossilen Menschenaffengattungen als ebenso viele selhständige Seitenzweige entwickelt. Ein elfter Zweig führt zum Menschen. Ihm gehört zunächst Proanthropus an, fossil bekannt mit zwei seitlich abgezweigten Arten, P. erectus, dem Pithecanthropus von Java, und P. neogaeus, in welcher Art Herr Wilser die Ameghinoscheu Gattuugen Tetraprothomo und Diprothomo (Rdsch. 1908, XXIII, 631; 1909, XXIV, 616) vereinigt. Ehenfalls eine seitliche Abzweigung stellt der Urmensch (Homo primigenius) dar, von dem also keine der modernen Rassen direkt herzuleiten ist, die vielmehr besondere Abzweigungen darstellen. Eine erste

führt über die Urneger der „Grimaldi"rasse zu den schwarzen Völkeru der südlichen Erdhälfte, eine spätere über die „Pampasmenschen" des argeutinischen Quartär zu den langschädeligen Indianern. Einer dritten Linie gehöreu die „Lößmenschen" Europas an, als deren Nachkommen die kleinwüchsigen Bewohner der Mittelmeerländer zu betrachten siud. Ein vierter Zweig, dessen Entwickelungszentrum Asien ist, entwickelte sich zu den kurzköpfigen Rassen, die auch nach Amerika und Enropa sich verhreiteten, wo ihnen besonders die alpine Rasse angehört. Eine fünfte Linie endlich führt über die hochgewachsene, knnstbegabte Cro-Magnonrasse und die Menschen der haltischen jüngeren Steiuzeit zur nordischen Rasse.

Im großen und ganzen dürften diese Annahmen den Tatsachen ganz gut entsprechen. Zweifelhaft erscheint die Zusammenfassung aller schwarzen Rasseu, sowie der sämtlichen Kurzköpfe; auch fiudet Herr Wilser mit seiner Annahme eines nordischen Ursprungs aller dieser Eutwickelnngslinien nicht allgemeine Zustimmnng. Abgesehen davon stellt aber der Stammhaum gegenüher verschiedeneu ähnlichen Versuchen einen entschiedenen Fortschritt dar. Th. Arldt.

Th. Schwann: Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen. Herausg. von F. Hüuseler. 242 S. mit einem Bildnis und vier Tafeln. (Leipzig 1910, Engelmann.) Preis 3,60 ℳ.

Der vorliegende Neudruck, der den 176. Band von Ostwaldts Sammelwerk „Klassiker der exakten Wissenschafteu" bildet, erscheint im Säkularjahr der Geburt des Verf. als zeitgemäße Gahe. In einer Zeit, in der die Zellenlehre dank eiuer immer feiner ausgebildeten Technik sich zu einem umfangreichen Wissensgebiet eutwickelt hat, ist es von besouderem Wert, sich im Geist wieder in jene — noch gar nicht so weit zurückliegeude — Zeit zu versetzen, in der mit relativ einfachen Mitteln der Grund zu diesem stolzen Gehäude gelegt wurde. Der Herausgeher, Herr Hünseler, hat dem Buch einen kurzen Überhlick über die wissenschaftlichen Leistnngen Schwanns — dessen Bildnis dem Buch beigegehen ist — und eine Reihe von Anmerkungen angefügt, die einzelne Stellen des Textes auf Grund des gegenwärtigen Standpuuktes der Wissenschaft ergänzen hzw. herichtigen.

R. v. Hansteiu.

A. Dietrich: Die Elemente des Herzmuskels. 46 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Verf. behandelt in zusammenfassender Weise besonders die neuere Literatur über die feinere Anatomie des Herzmuskels: die Kittlinien, die Kerne und das Reizleitnngssystem. Die Darstellung, hesonders im Kapitel über die Kittlinien, wird durch die Schilderuug der eigenen Untersuchungen des Verf. kritisch eingehender hehandelt, nicht nnr rein referierend. Im Kapitel über die Reizleitung wird wiederholt auf das große Arheitsgebiet, das hier sowohl in anatomischer wie physiologischer Hinsicht hrach liegt, hingewiesen. F. Verzár.

A. Semenov-Tian-Shanski: Die taxonomischen Grenzeu der Art uud ihrer Unterahteilungen. 24 S. (Berlin 1910, Friedländer.) Pr. 2 ℳ.

„Versuche einer genauen Dcfinition der untersten systematischen Kategorien" lautet der Untertitel der kleinen Schrift, in deneu Verf. nicht nur eine feste Begrenzung des Artbegriffes, sondern auch ein festes Schema für alle der Spezies untergeordneten taxonomischen Einheiten vorschlägt. Das iu dieser Beziehung zurzeit noch große Willkür herrscht, daß die Begriffe Suhspezies, Rasse, Varietät, Form, Aberration n. a. m. nicht nur in den verschiedenen Zweigen der Biologie, sondern auch von den einzelnen Autoren in sehr ahweichendem Sinne gehraucht werden, ist nicht zu bestreiten; ob aher die vom Verf. hier in Vorschlag gebrachte Terminologie wirklich jedes suhjektive Element ausschließt, ist doch zweifelhaft. Verf. betont, daß die Paläontologie ja allerdings den Arthegriff etwas weiter fassen müsse, daß aher die Zweige der Biologie, die sich iu erster Linie mit den gegenwärtig lehenden Arten heschäftigen, die es also mit einem Horizontalschnitt durch die Verzweigungen des Baumes der sich entwickelnden Lebewelt zu tun haben, recht wohl den Arthegriff ganz fest begrenzeu können.

Als ohjektive Kriterien der Art führt Verf. fünf an: 1. Die Gesamtsumme hestimmter erhlicher strukturmorphologischer Merkmale, die gewöhnlich auch von hestimmten hiologischeu Anzeichen hegleitet werden. 2. Die volle morphologische Isolation, d. h. das Vorhandensein einer Lücke zwischen der gegebeuen Art und den ihr am nächsten stehenden, mit andereu Worten das Fehlen von Übergängen und Zwischengliedern. 3. Die Unmöglichkeit des Wiederauftretens solcher Individuen in der Nachkommenschaft, die mit den Vertretern anderer Arten identisch sind. 4. Ein hestimmtes und vollkommen selbständiges Verhreitungsareal, welches teilweise oder ganz mit dem Verhreituugsareal einer andereu morphologisch äußerst nahestehenden Art zusammenfallen kann, ohne daß die geringste Vermischung dieser Arten stattfindet. 5. Die psychophysiologische Isolation, welche die reguläre Kreuznng zwischen verschiedenen Arten verhindert und in der freien Natur diese Hyhridformen in den Greuzen einer mehr oder weniger seltenen und zufälligen Erscheinung hält. Dem gegenüher charakterisiert Verf. die Unterart (Subspezies) folgendermaßen: 1. Das Vorhandensein eines oder mehrercr Unterscheidungsmerkmale, welche durch die Dauerwirkung der Summe der, wenn auch unbedeutenden, physikalisch-geographischen Faktoren erzeugt worden sind. 2. Die verhältnismäßige Beständigkeit dieser Merkmale, d. h. die Unmöglichkeit durch Überführung der Vertreter der gegeheuen Rasse in eine neue Umgehung rasch eiue Wiederkehr zur Stammform zu erzielen. 3. Das Vorhandensein vou (mögen es auch uur dauernd sich wiederholende Hyhriden sein) Übergangsformen in der Natur. 4. Ein hestimmtes Wohnareal. 5. Die psychophysiologische Isolation befiudet sich, wenn sie überhaupt schon hesteht, noch in den Anfangsstadien ihrer Entwickelung. Für kleinere Lokalrassen, die noch geographische Einheiten bilden, schlägt Verf. uach Analogie der anthropologischen Nomenklatur deu Nameu Volk (natio) vor.

Eine weitere Kategorie innerhalh der Art oder Unterart bildet die Morphe (Morpha). Hierher stellt Verfasser z. B. die verschiedenen Formen von Arten mit Saisoudimorphismus, wie Araschnia prorsa und levana, die an gewisse Bodenarten gebundenen Formen einiger Cicindela-Arten, die Rassen der Haustiere und Kulturpflanzen usw. Charakterisiert sind die Morphen durch das Vorhandensein gewisser Unterscheidungsmerkmale, die einzelueu Generationen oder aufeinauder folgenden Reihen von Generationen eigentümlich, aher nur hei uuunterbrochener Einwirkung hestimmter abändernder Faktoren beständig werden, während sie sonst leicht zur Stammform zurückkehren, und durch das Fehlen eines bestimmten Verhreituugsareals. Als eine individuelle Veränderung erscheint endlich die Aberration, die durch Anwesenheit eines oder mehrerer unwesentlicher Keunzeichen, zuweilen sogar äußerst scharf ausgeprägter Strukturmerkmale charakterisiert ist, die aher sogar innerhalb der Nachkommenschaft eiues einzeluen Weihchens uugleich entwickelt sind, durch das Fehlen direkter Erhlichkeit dieser Eigeuschaften unter natürlichen Bedingnngen und ihrer Uuabhängigkeit von geographischen Einflüssen.

Es dürfte sich aus Vorstehendem schon ergehen, wie hohen Wert Verf. auf den Einfluß geographischer Bedingnngen legt, denen er den eutscheidenden Einfluß hei der Artdifferenzierung zuschreiht, während der „psychophysiologischen Isolation", die Verhütung der Kreuzung durch Struktur- oder Instinkthiudernisse unterstützend hinzu-

trete. Auf Grund seiner Spezialstudien auf dem Gebiete der Coleopterologie ist er zu der Überzeugung gekommen, daß die Abänderungsfähigkeit der Arten verschieden ist, daß es stabilere (idiostatische) und labilere Arten gibt. Arten, die alle Anpassungsfähigkeit verloren haben, sind dem Aussterben verfallen. Die de Vriessche Mutationslehre bekämpft er; die Entwickelung erfolge nirgends sprungweise; auch der Selektion im Darwinschen Sinne mißt er nur untergeordneten Wert bei.

„Die Haupttriebfeder, der Regulator und das einzige Agens, welches die spezifischen Eigenschaften und Merkmale bei den im Sinne der Evolution labilen Organismen hervorruft, welches die unter den gegebenen Umständen lebensfähigen Formen auswählt und sie in dem für ihr Gedeihen notwendigen Entwickelungsstadium zurückhält, welches die aberrativen und darunter auch die Mutationsabweichungen nivelliert, welches den Zustand hervorruft und erhält, den wir als Isostase bezeichnet haben — als eine solche Kollektivkraft erscheint der große, zudem über uns unzugängliche Zeitperioden verfügende Experimentator und Schöpfer — nämlich die Natur unseres Planeten in den einzelnen Komplexen ihrer physikalisch-geographischen Eigenschaften und Bedingungen."

Auf eine Diskussion dieser Fragen soll hier nicht eingegangen werden. Was aber das Hauptziel der Arbeit, die Anbahnung einer einheitlichen Auffassung der unter den hier vorgeschlageneu Namen Art, Unterart, Volk, Morphe und Aberration zu begreifenden systematischen Stufen angeht, so wäre eine solche Einigung zweifellos wünscheuswert, und auch das vom Verf. befürwortete einheitliche Vorgehen in beiden Zweigen der Biologie, in Zoologie und Botanik, wäre gewiß sehr erstrebenswert. Ganz wird sich naturgemäß, wie schon oben bemerkt, das subjektive Element nie ausschließen lassen, denn die „Unmöglichkeit", in der Nachkommenschaft bestimmte Charaktere auftreten zu lassen, wird sich praktisch nie feststellen lassen; was unter „Gesamtsumme" der Merkmale im gegebenen Fall zu verstehen ist, wird ebenso verschiedener Auffassung unterliegen, wie die „verhältnismäßige" Beständigkeit und die Entscheiduug, was unter „rascher" Wiederkehr zur Stammform zu verstehen ist. Der einzige ganz objektive Unterschied zwischen Art und Unterart im Sinne des Verf., das Fehlen oder Vorhandensein von Zwischenformen, ist von zweifelhaftem Wert, weil dann je zwei Arten aufhören müßten als Arten betrachtet zu werden, sobald eine Zwischenform aufgefunden wird. Durchaus heipflichten wird man dem Verf., wenn er sich gegen das Bestreben wendet, „in den Arten etwas ungefähr gleichwertiges zu erkennen", in dem Sinne, daß die Unterschiede der Arten voneinander gleich groß sein müßten. In letzter Linie wird jedes von uns in die Natur hineingetragene Schema, so auch das Schema der systematischen Kategorien, immer nur einen bedingten und angenäherten Ausdruck für die aus natürlichen Entwickelungsprozessen hervorgegangenen tatsächlichen Verhältnisse liefern; das schließt nicht aus, daß eine Verständigung über die innerhalb der Artgrenzen anzuerkennenden taxonomischen Kategorien gegenüber den bisherigen ziemlich willkürlichen terminologischen Verhältnissen praktisch immerhin einen Fortschritt bringen wird. R. v. Hanstein.

Ad. Pascher: Chrysomonaden. (Der Großteich bei Hirschberg in Nordhöhmen. Naturwissenschaftliche Untersuchungen, veranlaßt und herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. I.) 66 S. mit 3 Tafeln. 4°. (Leipzig 1910, Werner Klinckhardt.)

Verf. hat die Chrysomonadeu des Hirschberger Großteiches erforscht und gibt hier die Aufzählung derselben mit Ausnahme der rein planktonischen Formen, namentlich der Gattungen Mallomonas und Dinohryon. In der Einleitung setzt er die von ihm angenommene Einteilung der Chrysomonaden auseinander. Er folgt darin Senn und unterscheidet die Chromulinales mit einer Geißel am Scheitel, die Isochrysidales mit zwei gleich langen Geißeln am Scheitel und die Ochromonadales mit zwei ungleich langen Geißeln am Scheitel. Die vierte von Pascher unterschiedene Gruppe mit zwei seitlichen Geißeln, die Phacochrysidales, von der nur die von Pascher entdeckte und aufgestellte Gattung Protochrysis bekannt ist, ist im Hirschberger Großteiche nicht vertreten. Jede dieser Abteilungen zerfällt in parallele Gruppen, die kurz und scharf charakterisiert werden.

Den Hauptinhalt der Arbeit bildet die Aufzählung und Beschreibung der im Hirschberger Großteich beobachteten Arten. Bei jeder Art wird ihre Synonymie und Literatur genau angegeben und ihr Auftreten im Teiche speziell genau geschildert. Viele vom Verf. als neu erkannte Arten hat er schon in früheren Veröffentlichungen beschrieben. Er gibt von diesen sowie von vielen Arten, die andere Autoren aufgestellt hatten und die erst von einem oder wenigen Standorten bekannt waren, neue Standorte an und schildert ausführlicher ihr Auftreten. Von den hier zuerst beschriebenen Gattungen und Arten seien erwähnt die von Chromalina abgetrennte Gattung Chrysapsis sehr ausgezeichnet dadurch, daß der Farbstoff noch nicht an einen scharf umschriebenen protoplasmatischen Träger, ein scharf differenziertes Chromatophor, gebunden ist, sondern in einem peripherischen, nicht scharf abgegrenzten Teile des Protoplasmas liegt. Eine andere vom Verf. neu aufgestellte Gattung ist Sphaleromantis. Von den neuen Arten nenne ich die interessante Chrysapsis sagene, Chromulina vagans und Chromulina minor, sowie Chrysococcus Klebsianus. Verf. hat durch diese genaue Studie die Kenntnisse der Chrysomonaden und des Auftretens derselben bedeutend gefördert. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 9. Februar. Prof. A. Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die geodätische Orientierung zweier Punktfelder." — Herr Friedrich W. R. v. Kalchberg in Graz übersendet eine Abhandlung: „Neue Ableitungen aus dem erweiterten Gravitationsgesetze." — Hofrat K. Toldt legt eine Arbeit von M. Holl in Graz vor: „Makroskopische Darstellung des atrioventrikularen Verbindungsbündels am menschlichen und tierischen Herzen." — Hofrat E. Weiss überreicht eine Notiz über die von Dr. F. Hopfner, Assistent am k. k. Maritimen Observatorium in Triest berechneten „Elemente und Ephemeriden der Planeten 677 (1909 FR) und 678 (1909 FS)."

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 février. J. Carpentier présente à l'Académie un sphéromètre modifié par M. Nugues. — G. Bigourdan fait hommage d'un Ouvrage intitulé: „L'Astronomie. Évolution des idées et des méthodes. — A. Zamhaco Pacha fait hommage d'un Ouvrage intitulé: „Les Eunuques d'anjourd'hui et ceux de jadis". — Carl Störmer: Sur la structure de la couroune du Soleil. — Maurice Gevrey: Sur les équations aux dérivées partielles du type paraholique. — A. Buhl: Sur les applications géométriques de la formule de Stokes. — Ed. Sarasin et Th. Tommasina: Action de faibles élévations de température sur la radioactivité induite. — F. Leprince-Ringuet: Loi de la transmission de la chaleur entre un fluide en mouvement et une surface métallique. — Paul Lehean: Sur le nitrate d'uranyle et sur la nature de sa solution éthérée. — V. Auger et M. Gabillon: Nonveau procédé de dosage de l'acide sulfurique et des sulfates. — G. Darzens: Condensation des dérivés halogénés avec l'éther $\beta\beta$-diméthylglycidique. — E. E. Blaise et L. Picard: Action des chlorures d'acides α-alcoxylés sur les dérivés organométalliques mixtes du ziuc. — A. Guilliermond: Sur la reproduction du Debaryomyces globosus et sur

quelques phénomènes de rétrogradation de la sexualité observés chez les levures. — Mlle G. Promsy: De l'influence de l'acidité sur la germination. — Mazé: Sur l'excrétion des substances minérales et organiques par les racines et les stomates aquifères. — R. Legendre et H. Piéron: Contribution expérimentale à la physiologie du sommeil. — M. Piettre: Sur l'autolyse musculaire d'origine pathologique. — Paul Hallez: Un Bdellouride non parasite des mers antarctiques. — Jean Effront: Sur le ferment bulgare. — H. Bierry: Ferments digestifs du mannitriose et de scs dérivés. — J. L. Dantan: La fécondation chez le Paracentrotus lividus (Lam.) et le Psammechinus miliaris (Müll.). — Raphael Dubois: Sur la peste des Écrevisses du lac de Nantua. — Jules Amar: La dépense énergétique dans la marche. — Léon Bertrand: Sur la prolongation des nappes nord-pyrénéennes dans les Pyréuées occidentales. — Marcel Baudouin adresse une Note intitulée: „Découverte d'un centre de l'âge du cuivre préhistorique en Vendée".

Royal Society of London. Meeting of January 19. The followiug Papers were read: „The Action of B. lactis aërogenes on Glucose and Manitol". Part II. By G. S. Walpole. — „The Pbarmacological Action of South Africau Boxwood (Gonioma Kamassi)." By Dr. W. E. Dixon. — „Autoagglutination of Red Blood Cells in Trypanosomiasis." By Dr. W. Yorke. — „The Trausformation of Proteids into Fats during the Ripening of Cheese." (Preliminary Communication.) By M. Nierenstein. — „The Action of X-rays on the Developing Chick." By J. F. Gaskell. — „Experiments to ascertain if Antelope may act as a Reservoir of the Virus of Sleeping Sickness (Trypanosoma gambiense)." By Colonel Sir D. Bruce and others. — „Expcriments to ascertain if the Domestic Fowl at Uganda may act as a Reservoir of the Virus of Sleeping Sickness (Trypanosoma gambiense)." By Colonel Sir D. Bruce and others.

Vermischtes.

Neue Versuche über den Farbensinu der Honigbiene werden von Herrn John H. Lovell veröffentlicht. Sie sind namentlich deshalb bemerkeuswert, weil sie nacb demselben Verfahren angestellt wurden, das vor bald 30 Jahren Hermann Müller bei seinen bekannten, von Herrn Lovell nur flüchtig erwähnten Versuchen „über die Farbenliebhaberei der Honigbiene" verwendet hat. Den Bienen wurde Honig auf Objektträgern geboten, unter denen sich verscbiedenfarbige Papierstücke oder Blumenblätter hefanden. Herr Lovell gewöhnte Bienen zuerst an den Besuch von Objektträgern einer bestimmten Farbe und ließ ihnen dann, nachdem sie inzwischeu wieder zum Korbe geflogen waren, die Wahl zwischen verschiedenfarbigen Objektträgern, deren Lage wiederholt verändert wurde. Die Bienen kehrten im allgemeinen zu den Farben zurück, an die sie gewöhnt worden waren; später aber, wenn sie fanden, daß die andern Objektträger ihnen gleicbe Vorteile boten, besuchten sie unterschiedslos alle. Die Frage, ob die Biene eine bestimmte Farbe bevorzugt, wird von Herrn Lovell nicht erörtert, doch stellt er fest, daß sie durch gefärbte Objektträger stärker angezogen werden als durch ungefärbte. (The American Naturalist 1910, vol. 44, p. 673—692.)

F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat den Prof. Dr. D. Hilbert in Göttiugen zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Mathematik erwählt.

Die Senckenbergische Naturforscheude Gesellschaft in Frankfurt am Main hat den Tiedemann-Preis dem Professor der Chemie in Zürich Dr. Richard Willstätter für seine Arbeiten über Chlorophyll zuerkannt.

Ernannt: der Privatdozent für Hüttenkunde an der Technischen Hochschule Aachen Dr. Karl Bornemann zum Professor; — der ordentliche Professor der Anthropologie an der Universität Berlin Dr. Felix v. Luschan zum Geheimen Regierungsrat; — der Dozent der Geodäsie an der Technischen Hochschule Darmstadt Dr. Paul Gast zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin Dr. H. Barkhausen zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor für Schwachstromtecbnik an der Technischeu Hochscbule Dresden; — der Privatdozent für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Darmstadt Dr.-Ing. Rudolf Goldscbmidt zum Professor.

Berufen: der ordentliche Professor der höheren Mathematik an der Universität Budapest Dr. Lajos Schlesinger nach Gießen als Nachfolger von Prof. Dr. Moritz Pasch; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule Dresdeu Dr. Georg Brion als außerordeutlicher Professor der Elektrotechnik an der Bergakademie Freiberg; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Max Winkelmann als außerordentlicher Professor für angewandte Mathematik an der Universität Jena.

Gestorben: am 14. März der emeritierte ordentliche Professor der Chemie an der Universität Leideu Dr. Jak. M. van Bemmelen im 81. Lebensjahre; — am 8. März in Petersburg der Paläontologe Prof. Joseph Lahusen im Alter von 66 Jahren; — am 4. März in Gent der emeritierte Professor der Zoologie Felix Plateau.

Astronomische Mitteilungen.

In dem „Bericht XXI der Naturforschenden Gesellschaft" zu Bamberg teilt Herr E. Hartwig die Ergebnisse seiner Messungen von Planetendurchmessern am großen Heliometer der Bamberger Sternwarte mit. Unter Annahme der Sonnenparallaxe = 8.80″ und des Durchmessers des Erdäquators = 12 755 km lauten die Resultate:

Planet	Scheinbarer Durchm	Im Erdabstand R	Wahrer Durchm. km
Merkur	6.78″	1.0000	4 910
Venus	17.24	1.0000	12 500
Mars (polar) . .	9.32	1.0000	6 750
Jupiter (polar) . .	35.32	5.2026	133 160
„ (äquat.) .	37.45	5.2026	141 200
Saturn (polar) . .	15.14	9.5548	104 850
„ (äquat.) .	16.89	9.5548	116 950
„ (äuß. Ring)	39.11	9.5548	270 800

Die Erdabstände sind in Erdbahnradien (R) ausgedrückt. — Bei den Vorübergängen vor der Sonne ergaben sich für den Merkur um etwa 40 km, für die Venus um 300 km kleinere Durchmesser.

Der Halleysche und der Fayesche Komet sind von Herrn Wolf in Heidelberg am 19. März photographisch aufgenommen; der Fayesche war nur noch 15. Größe. In der Nähe des letzteren Kometeu fand sich noch ein auffallend heller Planetoid, der anscheinend neu ist. Er gehört wohl zum Typus von Planeten mit starker Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik.

Der zur „Achillesgruppe" (gleiche Umlaufszeit und Sonnenabstaud wie Jupiter) gehörende Planetoid (617) Patroclus ist jetzt ebenfalls in Heidelberg photographisch wieder beobacbtet worden. Die drei anderen hierher gehörenden Planeten 588 Achilles, 624 Hektor und 659 Nestor kommen im Juni und Juli in Opposition zur Sonne, stehen dann aber sehr südlich (—26° bis —43° Deklination) bei sehr geringer Helligkeit (15., 13. und 14. Größe), so daß sie wohl kaum werden beobachtet werden können, jedenfalls nicht in Deutschland.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 123, Sp. 1, Z. 27 und 28 von uuten lies: „Jahrbücher für wiss. Botauik" statt „Botanische Jahrbücher". — Ebenda Sp. 2, Z. 11 von oben lies: $P''—P$ statt $P,—P$.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 6. April 1911. Nr. 14.

W. Köppen: Die Verschiebung der Atmosphäre im Jahreslaufe und die Höhe des antarktischen Kontinents. (Meteorol. Zeitschrift 1910, S. 488—492).

Seit mehr als hundert Jahren weiß man, daß der mittlere Barometerstand auf den Festländern der Nordhälfte der Erde, mit Ausnahme hoher Berge, im Winter am höchsten ist, auf Island und den Azoren dagegen im Frühling und Sommer. Es findet also eine Verlagerung von Luftmassen im Jahreslaufe zwischen Festland und Meer statt. In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde man auch darauf aufmerksam, daß auf der südlichen Halbkugel der Luftdruck auf den Meeren sich anders verhält und im dortigen Winter größer ist als im Sommer. Als wahrscheinliche Erklärung dieser Erscheinung führte der Verf. schon 1879 die größere Kontinentalität der nördlichen Halbkugel an. Die Festländer der südlichen Halbkugel sind zu klein, als daß die Zusammenziehung ihrer Luft im südlichen Winter (Juli) der massenhaften Luftabfuhr von den erhitzten Festländern der nördlichen die Wage halten oder gar die Luftmasse über den umgebenden Ozeanen gegen den Januar verringern könnte. Entscheidend für die jährliche Druckänderung auf den ausgedehnten Wasserflächen der Südhalbkugel bis etwa 40° S. Br. hinunter sei die große jährliche Temperaturschwankung über Asien und Nordamerika.

Bekannt war damals auch schon die jahreszeitliche Verschiebung der Gürtel hohen und niedrigen Druckes mit dem Sonnenstande an den Grenzen der Passate nach der jeweiligen Sommerhalbkugel hin, als deren Folge auch auf den Ozeanen der Nordhemisphäre im mittleren Teile des Nordostpassats der Druck im Sommer geringer ist als im Winter. Seit mehr als 30 Jahren sind also die folgenden beiden Sätze anerkannt, wenn man den Druck am Boden des Luftmeeres als Maß für die Masse der auf ihm lastenden Luft annimmt: 1. Im Meeresspiegel ist unter sonst gleichen Umständen über den kälteren Räumen mehr Luft vorhanden als über den wärmeren, also a) im Winter über den Festländern, im Sommer über den Meeren und b) im Januar über der nördlichen, im Juli über der südlichen Halbkugel. 2. Durch die Wirkungen der Erdumdrehung kommen zu diesen rein thermischen Ursachen mechanische hinzu. Sie bewirken auf jeder Halbkugel einen Wirbel mit je einem Ringe niedrigen Druckes bei 65° geographischer Breite einem Ringe hohen Druckes bei 35° und einem gemeinsamen Ringe niedrigen Druckes an der Grenze beider Wirbel. Jeder der Wirbel ist stärker und größer im Winter der betreffenden Halbkugel, wodurch die Ringe ihre Intensität und Stelle ändern.

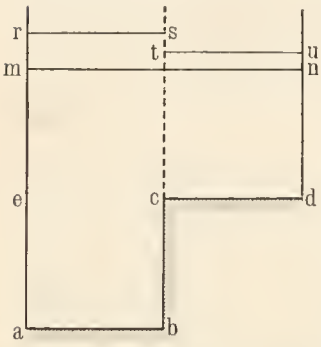
Die Ursachen 1a und 1b interferieren in der Weise miteinander, daß die Druckänderung auf dem Lande durch die auf der anderen Halbkugel verstärkt, und diejenige auf der See abgeschwächt oder selbst ins Gegenteil verkehrt wird. Die kontinentale Nordhalbkugel ist also die aktive, die ozeanische Südhalbkugel die leidende, und die Ozeane der Südbalbkugel haben daher gleichsinnige, wenn auch geringere Jahresschwankungen als ihre Festländer und entgegengesetzte wie die Festländer der nördlichen Halbkugel.

Die quantitative Behandlung der Frage beschränkte sich bis 1888 auf den Nachweis, daß die im Sommer von den großen Festländern der Nordhalbkugel, namentlich von Asien, abfließende und im Winter dorthin zurückkehrende Luft nicht nur auf den angrenzenden Meeren, sondern zum Teil auch auf der Südbalbkugel Aufnahme findet. Die Untersuchungen von Heiderich (1891) und besonders von Baschin (1895) und Spitaler (1901) zeigten dann, daß der Unterschied auf der Nordhalbkugel (0 bis 80°) 0,8 mm und auf der Südhalbkugel nördlich von 50° S. Br. 2,1 mm beträgt. Der Druckzuwachs ist also auf der Südhalbkugel viel größer als die Druckabnahme auf der nördlichen Halbkugel. Für die niederen Breiten würde eine Erklärung durch den Satz 2 gegeben sein, für die Breiten südlich von 25° versagt aber diese Erklärung. Weitere Feststellungen für die Meere zwischen 50° und $66^1/_2$° S. Br. von Baschin und für den im Norden offen gelassenen Raum zwischen 80° und dem Nordpol von Meinardus haben das erwähnte Mißverhältnis noch gesteigert, so daß zur Erreichung der Gleichheit zwischen Januar und Juli der mittlere Luftdruck innerhalb des südlichen Polarkreises im Januar einen Überschuß von vollen 11 mm über den Juli zeigen müßte.

Die neuerlichen Überwinterungen in der Nähe und jenseits des südlichen Polarkreises zeigen im Meeresniveau große unperiodische Druckschwankungen, aber nur vereinzelt einen erheblichen Drucküberschuß im Südsommer, im Gegenteil überwiegt auch bei ihnen ein winterlicher Überschuß. Die Lösung dieses Rätsels findet Meinardus in der mutmaßlichen großen Höhe des antarktischen Kontinents. Da nämlich der Luftdruck nach der bekannten Barometerformel in einer kalten Luftsäule schneller nach oben abnimmt als in einer warmen, ist in den höheren Schichten allgemein

die Tendenz zu einem Drucküberschuß der wärmeren Jahreszeit über die kältere vorhanden. In großen Höhen ist also der Luftdruck auf der südlichen Halbkugel im Januar höher als im Juli. An der Meeresoberfläche wird dies durch das größere Gewicht der niedrigeren Schichten im Juli mehr als ausgeglichen, wo aber die unteren Schichten fehlen, also über Hochländern, ist überhaupt im Juli weniger Luft vorhanden als im Januar.

Die nebenstehende Figur veranschaulicht die hieraus entspringenden Massenbewegungen. Ein Gefäß mit treppenförmigem Boden sei mit Wasser von etwa 10° bis zum Niveau *mn* gefüllt. Das Wasser steht dann über *ab* doppelt so hoch wie über *cd*. Schieben wir nun die Wand *cs* ein und erwärmen das Ganze auf eine höhere Temperatur *t*, so dehnen sich beide Wassersäulen um *n* Prozent ihrer Höhe aus; über *ab* wird sich der Wasserspiegel bis *rs* und über *cd* nur halb so hoch, bis *tu* erheben. In allen Niveaus oberhalb *ecd* ist also jetzt der Druck über *ab* größer als über *cd*. Wird die Scheidewand entfernt, so bewegt sich die Hälfte des höher als *tu* stehenden Wassers von der linken nach der rechten Hälfte des Gefäßes, und es wird über dem ganzen Gefäß ein gemeinsamer Wasserstand, das Mittel beider, in $^3/_4\,rm$ oder $1^1/_2\,un$ Höhe über dem Niveau *mn* hergestellt. Ganz ebenso muß sich auch die Atmosphäre verhalten.



Während wir sonst gewohnt sind, gleichzeitige horizontale Temperaturunterschiede als die Ursachen der Luftbewegung zu erkennen, ruft also in Fällen wie dieser die bloße gleichmäßige Temperaturänderung der ganzen Masse nicht nur vertikale, sondern auch horizontale Massenbewegungen hervor.

Unter Zugrundelegung alles vorhandenen Materials bestimmt Meinardus die mittlere Temperatur jenseits $66^1/_2{}^0$ S. Br. für den Januar zu — 3° und für den Juli zu — 26° im Meeresniveau. Um für diese Temperaturdifferenz einen mittleren Luftdrucküberschuß des Januar über den Juli von 11 mm zu erhalten, muß die mittlere Höhe dieses Raumes nach Meinardus 1350 ± 150 m sein. Da aber nach den besten Schätzungen nur zwei Drittel des Südpolargebietes von Land eingenommen sind, so muß die mittlere Höhe dieses Landes noch um die Hälfte größer sein, also 2000 ± 200 m betragen, während die mittlere Erhebung aller übrigen Landflächen der Erde nur 700 m ist. Dieses überraschende Ergebnis wird aber durch die Beobachtungen von Shackleton, David, Scott, Borchgrevink und anderen Südpolfahrern, soweit ihre Beobachtungen reichen, durchaus gestützt. Zu den beiden oben angeführten Lehrsätzen kommt daher noch der folgende hinzu: In einer (tropfbaren oder elastischen) Flüssigkeit über unebenem Boden treten auch ohne räumliche Temperaturunterschiede bei Änderungen in der Dichte durch Erwärmung oder Abkühlung Massenverschiebungen mit horizontaler Komponente ein, die bei abnehmender Dichte von den tiefen zu den flachen Teilen (von Tal zu Berg) gehen und bei zunehmender Dichte umgekehrt verlaufen.

Durch diese Verschiebungen muß der Bodendruck bei abnehmender Dichte auf den tieferen Stufen abnehmen, auf den höheren zunehmen, und bei zunehmender Dichte sind die Folgen die umgekehrten. Die Luft, die auf den südlichen Meeren im Januar im Vergleich zum Juli fehlt, ist hiernach nur zum Teil nach den erkalteten Festländern der Nordhalbkugel, zum anderen Teil aber nach dem antarktischen Hochplateau abgeflossen. Ob aber diese Massenverschiebungen nicht viel zu langsam vor sich gehen, um als Wind fühlbar zu werden, ist eine andere Frage. Im übrigen handelt es sich um dasselbe Prinzip, welches Saigey schon 1842 und Hann seit 1879 zur Erklärung der Eigentümlichkeiten der täglichen Barometerschwankungen im Gebirge sowie auch der täglichen Berg- und Talwinde angewendet haben. Seine Rolle bei der Barometerschwankung ist unbestreitbar und wahrscheinlich bereits völlig richtig verstanden.

Krüger.

Jacques Loeb: Die chemische Entwickelungserregung des tierischen Eies (künstliche Parthenogenese). 259 S. mit 56 Textfiguren. (Berlin 1909, Julius Springer.)

Wenige Entdeckungen haben bei den Biologen wie überhaupt bei allen naturwissenschaftlich interessierten Menschen ein so großes und berechtigtes Aufsehen erregt, als die durch Herrn Loeb festgestellte Tatsache, daß es gelingt, die Eier gewisser mariner Tiere ohne Spermatozoon allein durch die Einwirkung gewisser chemischer Agentien zur normalen Entwickelung zu bringen. Verheißt doch das eingehende Studium dieser Tatsache einen Einblick in das Wesen der Befruchtung, dessen Geheimnis durch die Feststellungen der Morphologen in keiner Weise endgültig gelöst werden konnte. Wenn O. Hertwig in der Verschmelzung von Eikern und Spermatozoonkern das Wesen der Befruchtung sehen wollte, so war diese Anschauung schon durch die Beobachtung von Boveri erschüttert worden, daß auch ein künstlich kernlos gemachtes Ei durch ein Spermatozoon befruchtet werden kann. Die von diesem Forscher sodann aufgestellte Theorie, daß das Hineinbringen des sog. Centrosoms durch das Spermatozoon das entwickelungserregende Moment sei, fiel natürlich ebenfalls, als es sich zeigte, daß chemische Mittel allein ganz regelrechte Kernteilungsvorgänge und Bildung von sog. Astrophären und Centrosomen bewirken. Es ist nun bekannt, daß die Befruchtung eine Reihe chemischer Vorgänge im Ei auslöst, daß vor allem eine lebhafte Oxydation eintritt, die vor kurzem von O. Warburg am Seeigelei exakt gemessen wurde. Der O-Verbrauch des befruchteten Eies stieg auf das 6- bis 7fache des Verbrauchs des unbefruchteten Eies. Der Haupteffekt

dieser oxydativen Prozesse ist die für die Vermehrung der Kerne notwendige Nucleinsynthese. Daneben gibt die Befruchtung noch zu anderen chemischen Umsetzungen Anlaß, die keiner Sauerstoffzufuhr bedürfen und die wohl Spaltungen und Hydrolysen darstellen.

Durch Hertwig und andere war es bekannt geworden, daß die Eier mancher Seetiere sich gelegentlich bei längerem Liegen in Seewasser zu teilen anfangen. Hier mußte also eine im Seewasser enthaltene Substanz die chemischen Prozesse der Entwickelung anregen. Diese fragliche Substanz galt es festzustellen, eventuell Bedingungen zu finden, die eine ausgiebigere spontane Entwickelung des unbefruchteten Eies bewirken.

Von seinen Erfahrungen über die Bedeutung der Ionen für die biologischen Prozesse ausgehend, untersuchte Herr Loeb zunächst die Einwirkung von OH- und H-Ionen, also von Laugen und Säuren, auf unbefruchtete Seeigeleier. Während Mineralsäuren für die von ihm untersuchten Seeigeleier sich als völlig unwirksam erwiesen, ergab Zusatz von Alkali zum Seewasser eine Furchung der Eier, die aber nie Larvenbildung erzeugte. Dagegen führte eine neue Versuchsanordnung ans Ziel. Brachte man nämlich die Eier für eine gewisse Zeit in durch Salzzusatz hypertonisch gemachtes Seewasser, so entwickelten sie sich, in normales Seewasser zurückgebracht, zum größten Teil in normaler Weise und bildeten schwimmende Plutenslarven. Inkonstanz der Ergebnisse und andere Versuchsschwierigkeiten führten zu einer genauen Analyse der einzuhaltenden Bedingungen. Zunächst zeigte es sich, daß die Art des zugesetzten Salzes gleichgültig war, daß also die Erhöhung des osmotischen Drucks das Wesentliche bedeutete. Zuckerzusatz war ebenso wirksam wie Zusatz von Salzen. Weiterhin wurde festgestellt, daß die hypertonische Lösung Hydroxylionen enthalten muß; vielfach genügt schon die minimale Menge, die im normalen Seewasser mitunter enthalten ist. Besonders wichtig ist die Feststellung, daß die Gegenwart von Sauerstoff in der hypertonischen Lösung notwendig ist. Die hypertonische Lösung wirkt also dadurch, daß sie die Oxydationen im Ei erhöht.

Mancherlei Schwierigkeiten der osmotischen Methode, vor allem die mangelnde Analogie mit den bei der natürlichen Befruchtung am Ei auftretenden Erscheinungen, hatten den Verf. schon frühzeitig zu anderen Versuchen geführt. Es fehlte vor allem bei den osmotisch entwickelten Eiern die für die Befruchtung so charakteristische Membranbildung. Da machte der Verf. die glückliche Entdeckung, daß Eier, die eine kurze Zeit lang mit einer Fettsäure (in Seewasser gelöst) behandelt wurden, hinterher in normales Seewasser gebracht eine ganz typische Befruchtungsmembran bilden. Behandelt man diese Eier sodann mit einer hypertonischen Lösung, so entwickeln sich alle zu völlig normalen Larven. Ohne diese Nachbehandlung tritt Zerfall der Seeigeleier ein; die hypertonische Lösung, vorausgesetzt, daß sie Sauerstoff und freie Hydroxylionen enthält, verhindert aber den Zerfall. Dasselbe kann man dadurch erreichen, daß man die Eier nach der Membranbildung eine Weile in ihrer Entwickelung hemmt. Bringt man sie z. B. 2 bis 3 Stunden lang in sauerstofffrei gemachtes Seewasser, oder in Seewasser, in dem durch Zusatz von Cyankali die Oxydationsprozesse völlig verhindert werden, so entwickeln sie sich, in normales Seewasser zurückgebracht, sämtlich zu Larven. Die Wirkung dieser beiden Arten von Nachbehandlung läßt sich von einem gemeinsamen Gesichtspunkt aus erklären. Offenbar führt die Behandlung mit Fettsäuren, welche die Membranbildung hervorruft, gleichzeitig zu einer Bildung von schädlichen Stoffen im Ei. Diese werden in den sauerstoffhaltigen hypertonischen Lösungen wegoxydiert. In den sauerstofffreien oder cyankalihaltigen Lösungen wird die gleiche Wirkung durch hydrolytische oder ähnliche Prozesse erreicht. Eine große Reihe von Experimenten bestätigte diese Annahme.

Bei den Eiern mancher Arten von Seetieren (Seesterne, marine Anneliden) ist die schädigende Wirkung der künstlichen Membranbildung eine so geringe, daß sie sich auch ohne jede Nachbehandlung zu normalen Larven entwickeln. Damit ist erwiesen, daß die Membranbildung bzw. der ihr zugrunde liegende oder durch sie veranlaßte chemische Prozeß der wesentliche Faktor der Entwickelung ist. Nun tritt freilich bei der oben geschilderten rein osmotischen Methode, also ohne Säurebehandlung, meist keine Membran auf; hier muß angenommen werden, daß zwar eine Membran nicht gebildet wird, der diesem Vorgang entsprechende Prozeß aber in der Oberfläche des Eies dennoch vonstatten geht. Trennt man die beiden in der osmotischen Methode kombinierten Einwirkungen, indem man die Eier zunächst nur mit Alkali und hinterher erst mit der hypertonischen Lösung behandelt, so tritt nach der Einwirkung des Alkali meist eine Membran auf, ja, bei manchen Anneliden genügt diese Membranbildung durch Alkali allein zur völligen Entwickelung.

Die große Bedeutung der Membranbildung für die Entwickelung des Eies veranlaßte eine genaue Analyse dieses Vorganges. Eine große Reihe von Stoffen wurde auf ihre Membranbildungsfähigkeit untersucht. Sie alle zeigten das Gemeinsame, daß sie zytolytisch wirken, d. h. bei nicht sehr kurzer Einwirkung das Ei durch Auflösung zerstören, während die Eier nach ganz kurzer Exposition nur Membranen bilden. Selbst Temperaturerhöhung kann, vorsichtig angewandt, zur Membranbildung und Entwickelung führen, während sie bei längerer Einwirkung Zytolyse herbeiführt. Ebenso wirken Blutsera mancher Würmer auf das Seeigelei. Es erscheint demnach wahrscheinlich, daß auch das Spermatozoon ein solches Zytolysin enthält. Dafür spricht, daß man Seeigeleier auch mit fremdem Samen, von Seesternen, befruchten kann. Ein Teil freilich geht bald, nach wenigen Furchungen, trotz Membranbildung zugrunde, genau wie Eier, die nur mit Säure behandelt sind; man kann sie denn auch durch nachherige Behandlung mit hypertonischem Seewasser retten. In solchen Fällen drang vielleicht

das Spermatozoon ungenügend ein und gab zwar dem Ei die membranbildende Snbstanz ab, nicht aber jene zweite Snbstanz, die vielleicht angenommen werden mnß, und deren Aufgabe es ist, die schädigende Wirkung der Membranbildung zu vernichten.

Eine weitere Frage ist die, wieso die Membranbildung die Entwickelnng auslöst. Wir dürfen die Membranhildung als eine oberflächliche Zytolyse betrachten, d. h. als eine Verflnssignng hzw. Quellung einer an der Oberfläche des Eies befindlichen kolloiden Substanz. Dieser Vorgang erhöht wahrscheinlich die Durchgängigkeit des Eies für gewisse Stoffe, insbesondere den Sanerstoff. Eine starke Erhöhung der Oxydationsprozesse tritt ein (Warburg) und wird gefördert durch die Anwesenheit der Hydroxylionen.

Es ist möglich, däß diese Lysintheorie einer weiteren Anwendbarkeit auf viele biologische und pathologische Zellwachstnmsprozesse fähig ist. Vielleicht ist die Entwickelungserregung der Tnmorzellen durch derartige Lysine bedingt, die eventuell parasitärer Herknnft sein könnten. Anch das Sekret gewisser Drüsen mit sog. innerer Sekretion (Schilddrüse, Hypophyse usw.) könnte eine ähnliche Rolle für das Wachstum von Zellen spielen.

Auch auf die Fragen der Vererbnng und der Geschlechtsbestimmnng läßt sich vielleicht durch weiteres Studium der künstlichen Parthegenese Licht werfen. Es sei hier nnr an die Tatsache erinnert, daß bei vielen Formen die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier stets nur Individnen einerlei Geschlechts ergeben. Vielleicht ist es ein allgemeiner gültiges Gesetz, daß es männliche und weibliche Eier gibt, und daß nnr die Eier des einen Geschlechts sich parthenogenetisch entwickeln können, während die anderen der Befruchtung bedürfen.

In zwei größeren Kapiteln am Schlusse des Bnches behandelt der Verf. einige Grundprobleme biologischen Geschehens anf Grnnd seiner experimentellen Studien. Hatte er im Vorhergeheuden die chemischen Grundlagen der Entwickelungserregnng durch das Spermatozoon behandelt, so befaßt er sich nunmehr zunächst mit der Frage der vererbenden Wirkung. Träger der Vererbung ist zweifellos der Kern. Die Kontinuität der Arten ist der Ausdruck einer Kontinuität der Erbstoffe, die in der Kernsuhstanz dnrch alle Zellteilungen hindurch erhalten bleiben. Die Frage nach der Ursache dieser Kontinuität beantwortet der Verf. mit der Aufstellung der Theorie, daß der Zellkern ein Ferment für seine eigene Synthese ist. Diese Theorie ist auf chemischem Wege zu bestätigen. Nach den schönen Untersuchungen von Sachs, Boveri, R. Hertwig existiert ein Gesetz, nach dem das Verhältnis zwischen der Masse des Kerns und der des ihm zugeteilten Protoplasma eine Konstante ist (Kernplasmarelation Rdsch. XXIII, 482) Allemal, wenn durch Wachstnm (Nahrungsanfnahme) die Menge des Protoplasmas über das durch die Kernplasmarelation gegebene Verhältuis hinaus wächst, tritt automatisch Kernteilnng nnd sodann Zellteilnng ein (Driesch). Diese einfache, zahlenmäßige Gesetzmäßigkeit erinnert an den Vorgang der Gleichgewichtsherstellnng bei nmkehrbaren chemischen Reaktionen. Chemisch ansgedrückt muß man also sagen: der Kern wächst so lange, d. h. die Nucleinsynthese geht so lange weiter, bis zwischen der Menge der Kerustoffe nnd der Masse der Stoffe, aus denen das Chromatin entsteht, ein bestimmtes Gleichgewicht eintritt. Daß es sich hierbei in der Tat um chemische Prozesse handelt, wnrde durch eine Reihe von Versnchen verschiedener Antoren erwiesen, welche den Temperaturkoeffizienten für die embryonale Entwickelung einiger Tiere feststellten. Der Temperaturkoeffizient ist bekanntlich der zahlenmäßige Ausdruck für die Geschwindigkeitszunahme einer Reaktion bei einer bestimmten Temperaturerhöhung. Der Koeffizient beträgt nach den Versuchen des Verf. an Seeigeleiern für ein Temperaturintervall von 10° im Dnrchschnitt 2,86. Dieser Wert ist für chemische Reaktionen charakteristisch.

Die Dauer der Furchungsperioden ist annähernd konstant. In jeder Periode vermehrt sich die Zahl der Kerne im Verhältnis von $2 : 2^2 : 2^4$ usw. Darans folgt, daß in jeder Fnrchnngsperiode die Reaktionsgeschwindigkeit der Nucleinsynthese etwa zweimal so groß ist wie in der vorhergehenden, nnd daß sie proportional ist der Zahl der jeweils vorhandenen Kerne. Dieses Verhalten ist charakteristisch für solche chemischen Prozesse, bei denen eines der Reaktionsprodnkte Katalysator für die Reaktion ist. Damit ist die merkwürdige Eigenschaft der automatischen Fortpflanzung auf eine in der Fermentchemie wohlbekannte Tatsache, die sog. „Autokatalyse“ zurückgeführt.

Mathematische Berecbnungen von Robertson auf Grund der Annahme monomolekularer autokatalytischer Reaktionen zeigten eine sehr gute Übereinstimmuug mit den Angahen verschiedener Antoren über das Wachstum der Organismen.

In dem Kapitel „Über das Wesen des Todes und die Verlängerung des Lebens des Eies durch die Befrnchtung“ kommt der Verf. auf die Beobachtung zurück, daß reife Eier, wenn sie nicht befruchtet werden, bei Gegenwart von Sauerstoff schnell absterben, unreife aber nicht; des weiteren, daß reife, nie befruchtete Eier am Leben bleiben, wenn die Oxydationen verhindert werden. Das deutet darauf hin, daß derselbe Vorgang, und zwar offensichtlich oxydative Vorgang, der die Reifung des Eies in die Wege leitet, das Ei zerstört, wenn nicht durch die Befruchtung die Oxydationen in die rechten Bahnen gelenkt, d. h. der Nucleinsynthese diensthar gemacht werden. Es ist also die Befruchtung ein lebensverlängernder Akt. Es wird dadurch offenbar die Geschwindigkeit der Oxydationsvorgänge richtig eingestellt, deren Größenordnung, wie in allen Kettenreaktionen, eine genan begrenzte sein muß. Eine eingehendere Erörternng der interessanten biologischen Theorien des Verf. mnssen wir nns hier leider versagen. Jedenfalls ist es sicher, daß seine wichtigen Entdeckungen auf dem Gebiete der künstlichen Parthenogenese über das eigentliche Gebiet der Entwickelungserregung des tierischen Eies hinaus für

die gesamte Biologie und auch die Pathologie der Zellen, in letzter Linie also für das Verständnis des „Lebens“ von größtem Werte sind. Otto Riesser.

W. D. Matthew: Über die Osteologie und die Beziehungen von Paramys und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Ischyromyiden. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1910, 28. p. 43—71.)

Die Ischyromyiden sind eine Familie von primitiven Nagern, die für das nordamerikanische Eozän charakteristisch ist, mit einigen wenigen Formen, die sich bis ins Oligozän erhalten. Es sind die ältesten fossil bekannten Nagetiere, die zuerst im älteren Eozän (Wasatchschichten) erscheinen und praktisch die bis zum Ende des Eozän allein bekannte Gruppe sind. Sie bieten so ganz besonderes Interesse, wenn man die Geschichte und die Entwickelung der Nagetiere und die Beziehungen der verschiedenen modernen Familien behandelt. Am besten bekannt sind aus dieser Familie Ischyromys aus dem Oligozän und Paramys, die durch das ganze Eozän bis ins Unteroligozän (Uintaschichten) durch fünf Horizonte reicht. Von den anderen Gattungen kennen wir fast nur Unterkiefer, die zudem meist nur unvollkommen beschrieben sind.

Herr Matthew hat nun eine Reihe schöner Skelette und Schädel dieser ältesten Nager aus dem oberen Eozän (Bridger-Schichten) untersucht, die von 1903 bis 1906 gesammelt wurden und uns eine genaue Kenntnis vom Bau dieser Stammformen der Nagetiere mit nur einem Schneidezahn in einer Kieferhälfte vermitteln. Daraus ergeben sich wichtige Schlüsse auf die Beziehungen der lebenden Familie. Die lebenden Nager sind ja wiederholt eingehend untersucht worden, aber dabei wurde auf die fossilen Formen meist zu wenig Rücksicht genommen. Das liegt an ihrer mangelhaften Erhaltung, denn wenn wir auch viele fossile Formen kennen, so doch nur wenige im Verhältnis zum Formenreichtum der lebenden Gruppen. Zum guten Teil beruht dies auf der Kleinheit der meisten Nagetiere.

Die Ordnungscharaktere der Nagetiere sind bei ihrem ersten Erscheinen im Eozän und Oligozän Nord- und Südamerikas, Europas und Ägyptens bereits deutlich ausgeprägt, und sie scheinen sich nicht von irgend einem bekannten Säugetier des untersten Eozän oder der Kreidezeit ableiten zu lassen. Die jungtertiären Nager stehen meist lebenden Gattungen nahe, während die alttertiären Gattungen in Nordamerika die Familie der Ischyromyiden, in Europa die der Theridomyiden und Pseudosciuriden bilden. Dazu kommen noch ein paar einseitig spezialisierte Seitenzweige des Jungtertiär, die erloschene Familien bilden.

Herr Matthew beschreibt nun sehr eingehend alle bekannten Ischyromyidenreste, besonders die älteste Gattung Paramys. Von ihr sind bereits 19 Arten bekannt, die sich auf sechs Gruppen verteilen, deren genetischer Zusammenhang sich erkennen läßt. Die Rekonstruktion einer der am besten bekannten Arten zeigt uns ein Tier, das seinem Aussehen nach ganz auffällig an ein Eichhörnchen erinnert, und mit diesen verbindet die Ischyromyiden auch wirkliche Verwandtschaft. Auf die Beschreibung kann hier nicht im einzelnen eingegangen werden; erwähnt sei nur, daß Herr Matthew auch die Gattung Cylindrodon provisorisch zu den Ischyromyiden stellt, die man meist den europäischen Theridomyiden zuordnet. Immerhin ist die Stellung dieser Gattung noch zweifelhaft.

Allgemeineres Interesse haben die Ausführungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Ischyromyiden, und das um so mehr, als Herr Matthew der Paläontolog ist, der sich jetzt am eingehendsten und gründlichsten mit der Phylogenie der Säugetiere auf Grund ihrer fossilen Reste beschäftigt. Er gibt in der vorliegenden Abhandlung eine vollständige Phylogenie der Nagetiere. Von diesen weichen nur die hasenartigen Nager so stark von den Ischyromyiden ab, daß sie sich nicht von ihnen ableiten lassen. Es ist ja auch bei ihnen die Zahl der Schneidezähne weniger reduziert als bei den eozänen Formen. Dagegen können alle die mannigfachen Typen der anderen moderneu Nager, wie sie in ihren Zähnen, Schädeln und Skeletten uns entgegentreten, in allen Einzelheiten von den Ischyromyiden abgeleitet werden. Sie haben eine starke Variierung in parallele und divergente Änderungen durch Reduktion und Spezialisierung einzelner Teile erfahren, indem sie sich den verschiedensten Lebensweisen als Land-, Lauf-, Grab- oder Wassertiere anpaßten.

Die Bezahnung der Ischyromyiden ist die der Eichhörnchen und der nordamerikanischen Biberratten, die unter allen lebenden Nagern die primitivste besitzen. Das Skelett stimmt in seinem Bau und seinen Proportionen mit dem der Baumeichhörnchen überein, aber es hat sich einen primitiven Charakter bewahrt, der bei allen modernen Nagern verloren gegangen ist, außer bei den afrikanischen Maulwurfsratten (Bathyergiden), nämlich die Trennung des Mond- und des Kahnbeins in der Handwurzel. Die Füße sind ganz ausgesprochen eichhornartig, und während sie die am meisten generalisierten Füße aller Nagetiere sind, zeigen sie die entschiedenen Charaktere der Ordnung doch schon fest ausgeprägt in der teilweisen Reduktion der großen Zehe, in der Gegenwart eines Sesambeins, in der charakteristischen Form des Sprungbeins usw.

Die Ischyromyiden schließen sich hiernach ganz eng an die Sciuromorphen, an die Eichhornnager an. Unter diesen lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. Die erste, die der Aplodontoiden, umfaßt Familien, die von Zittel zu der Unterordnung der Protrogomorphen gestellt wurden. Es sind dies die Ischyromyiden, Tiere mit niedrigen Zähnen nach der Zahnformel $\frac{1.0.2.3}{1.0.2.3}$, die teils auf Bäumen, teils auf dem Boden lebten. Wie sie sind auch die Mylagauliden nur fossil, aus dem Miozän und Pliozän Nordamerikas, bekannt. Es waren dies Grabtiere, die nur noch je zwei Molaren und einen Prämolaren besaßen. Die einzigen noch lebenden Vertreter dieser Gruppe sind

die Biberratten (Aplodontiden) des pazifischen Teiles der Union, die bereits seit dem Oligozän fossil bekannt sind. Ihrer Zahnformel nach stimmen diese ebenfalls als Gräber lebenden Tiere mit den Ischyromyiden überein, dagegen sind die Zähne hoch wie bei den Mylaganliden. Alle Tiere dieser Gruppe sind also ausschließlich auf Nordamerika beschränkt.

Weitere Verbreitung und größere Differentiation hat die andere Gruppe der Eichhornnager im engeren Sinne, der Sciuroiden, gefunden. Zuerst sind die Eichhörnchen (Sciuriden) zu erwähnen, die als Baum-, Land- und Grabtiere sich entwickelt haben. Die niedrige Bezahnung schließt sich eng an die der Ischyromyiden an, doch kann der eine obere Prämolar verschwinden. Schon im Oligozän treten fossile Formen dieser Familie auf, sowohl in Nordamerika wie in Europa. Bei den ebenso alten Bibern (Castoriden) ist stets nur ein Prämolar vorhanden, die Zähne sind höher und die Tiere dem Grab- und Wasserleben angepaßt. An diese Familie schließt Herr Matthew auch die quartären Castoroididen an, die eine Gattung im Südosten der Union und eine auf den Kleinen Antillen umfassen, und die man auch an die südamerikanischen Stachelschweinnager (Hystrikomorphen) anschließt. Eine dritte Gruppe bilden die grabenden Taschenratten (Geomyiden) und die springenden Kängurubratten (Heteromyiden), beide in Amerika, die ebenfalls bis ins Oligozän zurückreichen.

Was nun die Entwickelung der Nagetiere anlangt, so stehen die Hasen und Pfeifhasen ganz isoliert. An der Wurzel aller anderen Nager steht die Gattung Paramys, von der mehr oder weniger sichere Linien zu den modernen Formen führen. Eine erste Linie, allerdings etwas zweifelhafter Art, führt zu den Stachelschweinnagern. Den Übergang sieht Herr Matthew in den europäischen Theridomyiden, die zu den afrikanischen Schuppenhörnchen (Anomalnriden) überführen, die vielleicht zu den Hystrikomorphen gehören. Er verkennt aber nicht die großen Schwierigkeiten geologischer und geographischer Natur, die der Ableitung vorwiegend südamerikanischer von europäischen Tieren während des mittleren Tertiär entgegenstehen, zumal in Südamerika mindestens ebenso alte, wenn nicht ältere Formen bekannt sind wie die Theridomyiden. Diese können also unmöglich die direkten Vorfahren der typischen Hystrikomorphen sein, während sie einerseits zu den Anomaluriden, andererseits zu den Ischyromyiden in so engen Beziehungen stehen, daß man über die Abgrenzung der Familien ganz im ungewissen ist.

Eine zweite Hauptlinie führt von Paramys zu den Mausnagern (Myomorphen), von denen Herr Matthew aber nur die amerikanischen Formen berücksichtigt. Die Stammgruppe bilden die hamsterartigen Tiere (Sigmodontinen), von denen die Bilchratten (Neotominen) und Wühlmäuse (Microtinen) sich ableiten lassen. Eine selbständige Linie bilden die Springmäuse, die an die fossilen Protoptychiden angeschlossen werden. Ihnen steht am nächsten die Linie der Taschen- und Kängurubratten, die ebenfalls von der Ischyromyidengattung Mysops hergeleitet werden. Diese schließt sich wieder an Sciuravus an, aus dem auch Ischyromys und die Biber hervorgegangen sind. Direkt an Paramys schließt sich die am besten belegte Entwickelungslinie an, die direkt zu den Biberratten führt, während die Mylaganliden und die Eichhörnchen Seitenzweige darstellen. Die oben erwähnte Gattung Sciuravus gehört aber trotz ihres Namens nicht in die Stammesreihe der Sciuriden, wohl aber die erst 1903 aufgestellte Gattung Prosciurus, deren Arten zu beiden Familien Beziehungen zeigen. Th. Arldt.

H. Rubens und **R. W. Wood:** Isolierung langwelliger Wärmestrahlung durch Quarzlinsen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1910, S. 1122—1137.)

Zur Isolierung langwelliger Wärmestrahlen kann man sich neben der Reststrahlung eines Verfahrens bedienen, bei welchem die Aussonderung des langwelligen Strahlenbündels aus der Gesamtstrahlung der Lichtquelle durch selektive Brechung bewirkt wird. Rubens und Aschkinass hatten bereits im Jahre 1899 gezeigt (Rdsch. XIV, 69), daß man mittels spitzwinkliger Prismen aus Quarz die jenseits seines Absorptionsgebietes liegende langwellige Wärmestrahlung infolge ihrer sehr viel höheren Brechbarkeit von der kurzwelligen Strahlung leicht trennen kann. Doch verlangte diese Methode die Anwendung eines Spektrometers, durch welches eine bedeutende Energieverminderung herbeigeführt wird, so daß das Verfahren nicht genügend lichtstark war.

Die im folgenden beschriebene Methode ist von diesem Nachteil frei. Sie beruht gleichfalls auf der selektiven Brechung der langwelligen Strahlen in Quarz, wobei aber die Strahlenbrechung durch Linsen bewirkt wird.

Als Strahlenquelle diente eine hängende Gasglühlichtlampe. Ein von dieser beleuchteter Spalt wurde durch eine Quarzlinse auf die Öffnung eines Schirmes abgebildet und die Entfernungen zwischen Linse und Spalt sowie Linse und Schirm waren so gewählt, daß auf dem Schirm nur jene Strahlen ein scharfes Bild erzeugen konnten, die den hohen Brechungsexponenten von 2,14 in Quarz besitzen, also den langwelligen Wärmestrahlen angehören. Um kurzwellige Strahlen, die etwa an der Oberfläche der Linse diffus zerstreut werden, nach Möglichkeit auszuscheiden, wurde der Aussonderungsprozeß nochmals wiederholt. Das reelle Spaltbild der ersten Quarzlinse wurde durch eine zweite Quarzlinse nochmals abgebildet und zwar so, daß die langwelligen Strahlen auf die Lötstelle eines Mikroradiometers fielen, wo ihre Energie gemessen wurde. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß Strahlenbündel von sehr bedeutendem Öffnungswinkel verwendet werden können und daß die Schwächung der langwelligen Strahlung sehr gering ist. Dagegen bringt sie den Nachteil mit sich, daß die ausgeblendete Strahlung inhomogen ist, da alle Strahlen, die angenähert den Brechungsexponenten 2,14 besitzen, die eingeschaltete Quarzschicht zu durchdringen vermögen.

Die Bestimmung der Wellenlänge der isolierten Strahlung geschah mittels des schon früher (vgl. Rdsch. XXV, 175) verwendeten Quarzinterferometers. Da die Energie der Strahlung mit der vierten Potenz der Wellenlänge abnimmt, eine Abnahme, die allerdings durch die größere Durchlässigkeit des Quarzes für längere Wellen verlangsamt wird, so ist eine unsymmetrische Energiekurve zu erwarten, deren Maximum bei kürzeren Wellen liegt als ihr Schwerpunkt (mittlere Wellenlänge) und welche, bei etwa 80 μ beginnend, sich über mehr als eine Oktave (160 μ) erstreckt.

Die experimentellen Befunde bestätigten diese Erwartung vollkommen. Die mittlere Wellenlänge ergab sich zu etwa 110 μ.

Die Verff. suchten nun zunächst die Durchlässigkeit einiger fester Körper für diese langwelligen Strahlen. Paraffin, Hartgummi und Quarz erwiesen sich, wie vorauszusehen, als sehr durchlässig. Eine Paraffinschicht von 3,03 mm Dicke ließ noch 57 % der Strahlung durch. Eine auffallend starke Durchlässigkeit zeigte Diamant (45 % bei 1.26 mm Dicke) und da derselbe etwa 30 % der Strahlung reflektiert, kann nicht sicher behauptet werden, daß eine Diamantschicht von der untersuchten Dicke diese langwellige Strahlung überhaupt absorbiert.

Durch Zufall beobachteten die Verff., daß ihre langwelligen Strahlen in sehr hohem Maße von schwarzem Papier und in geringerem Betrage auch von schwarzer Pappe hindurchgelassen wurden. So ließ beispielsweise lichtdichtes, schwarzes Papier von 0,11 mm Dicke, wie es zur Verpackung von photographischen Platten dient, von Strahlen von 108 μ Wellenlänge noch 33,5 % durch. Und eine gegen Sonnenlicht völlig undurchsichtige Rußschicht ließ von dieser Strahlung 91 % durch.

Es wurde auch die Durchlässigkeit von Flüssigkeiten und Dämpfen geprüft. Wasser und Wasserdampf erwiesen sich auch in diesem Spektralgebiet als stark absorbierend, doch ist ihre Durchlässigkeit hier größer als in manchen anderen Gebieten des Spektrums. Benzol ist sowohl im flüssigen wie im dampfförmigen Zustand sehr durchlässig. Die Dämpfe zeigten sich bei gleicher Zahl der im Strahlengang befindlichen Moleküle durchlässiger als die Flüssigkeiten. Ganz besonders gilt dies vom Wasser.

Bei der Beobachtung des Reflexionsvermögens wurde die Anordnung so gewählt, daß die Reflexion an den zu untersuchenden Oberflächen möglichst senkrecht erfolgte. Bei Steinsalz, Flußspat und der untersuchten Glassorte liegt das für die langwelligen Wärmestrahlen beobachtete Reflexionsvermögen der aus der Dielektrizitätskonstanten berechneten Größe R_∞ schon sehr nahe, d. h. für diese Wellen ist der Brechungsexponent schon fast gleich dem elektrischer Wellen. Auch für Sylvin ist die Übereinstimmung zwischen beiden Größen für die neuen langwelligen Strahlen schon viel besser als für die Reststrahlen von Bromkalium ($\lambda = 82\,\mu$).

Dagegen sind die Brechungsexponenten von Wasser, Alkohol, Rizinusöl in diesem langwelligen Spektralgebiet noch immer von derselben Größenordnung wie im sichtbaren Spektrum. Meitner.

F. B. Young: Über Erscheinungen im Äther bei seiner kritischen Temperatur. (Philosophical Magazine 1910 (6.), vol. 20, p. 793—828.)

Es ist von verschiedenen Forschern beobachtet worden, daß in einer Flüssigkeit, die in Berührung mit ihrem Dampf bis zur kritischen Temperatur erhitzt wird, der Meniskus verschwindet, während die Dichte der Flüssigkeit noch merklich größer ist, als die des Dampfes. Diese Verschiedenheit in der Dichte kann längere Zeit bestehen bleiben, selbst wenn die Temperatur noch weiter erhöht wird. Da nach der Theorie Flüssigkeit und Dampf bei der kritischen Temperatur identisch werden müssen, so bedarf die genannte Erscheinung einer Erklärung, die verschiedene Forscher auf verschiedenen Wegen zu geben versucht haben. So schreibt beispielsweise Gouy die Dichteunterschiede dem Einfluß der Schwere zu, Villard einer geringen, aber beständigen Temperaturdifferenz, während Onnes und Verschaffelt als wesentlichste Ursache der Erscheinung die Anwesenheit von Spuren von Verunreinigungen betrachten.

Indessen sind die Dichteunterschiede keineswegs die einzigen Inhomogenitäten, die bei der kritischen Temperatur beobachtet wurden. So fand Hagenbach, daß der elektrische Widerstand einer sehr verdünnten Natriumbromid- oder Natriumjodidlösung in SO_2 bei der kritischen Temperatur in dem oberen Teil der Röhre kleiner war als in dem unteren und es nach zwei bis drei Stunden, nachdem die Temperatur über die kritische Temperatur erhöht worden war, blieb. Ähnliche Inhomogenitäten wurden an der Dielektrizitätskonstante von H_2S beobachtet.

Der Verf. hat nun eine sehr genaue Prüfung der Erscheinungen bei der kritischen Temperatur in Äther ausgeführt, um einen Anhaltspunkt für die Berechtigung der verschiedenen Erklärungsversuche zu gewinnen.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: In einer Natterer-Röhre aus Jenaer Glas von 1 mm Wandstärke, 8—10 mm Durchmesser und 13—16 cm Länge befand sich eine etwa 3 cm lange, oben geschlossene Glasröhre. An diese war ein Rohrstück angeschmolzen, welches luftdicht eingesiegelt Eisenstücke enthielt, so daß durch einen starken Elektromagneten das System Glasröhre-Rohrstück von außen beliebig gehoben und gesenkt werden konnte. Der Äther wurde durch das untere fein ausgezogene Ende der Natterer-Röhre eingeführt, worauf dieses zugeschmolzen wurde.

Der Äther wurde sehr sorgfältig gereinigt und seine kritische Temperatur zu 193,59° C bestimmt, als diejenige Temperatur, bei der bei langsamer Abkühlung des Äthers der Meniskus sichtbar wurde.

Wurde nun die Röhre mit dem Äther etwa 3° C über der kritischen Temperatur gehalten und dann langsam abgekühlt, so erschien ein opaleszierender Nebel, der bei Annähern an die kritische Temperatur immer dichter wurde. Knapp vor Erreichen derselben erfüllte ein dicker undurchsichtiger Nebel die Röhre, wobei die Substanz in starker Bewegung erschien. Die dichte Opaleszenz blieb auch nach Sichtbarwerden des Meniskus noch bestehen und verschwand erst langsam bei noch weiterer Abkühlung. Dabei wurde das Sieden stärker ausgeprägt, wobei aber gleichzeitig Kondensation im Dampf stattfand. Da die beschriebenen Erscheinungen durch geeignetes Abstellen der Temperaturabnahme an jedem beliebigen Punkt ihrer Phase festgehalten werden konnten, so müssen sie als Gleichgewichtszustände betrachtet werden. Wurde die Temperatur langsam erhöht, so traten die genannten Erscheinungen in umgekehrter Phasenfolge auf.

Der Verf. untersuchte nun den Einfluß von Verunreinigungen und Temperaturunterschieden sowie die Natur der Opaleszenzerscheinung selbst. Es zeigte sich, daß außerordentlich geringe Spuren fremder Gase die opaleszierende Schicht viel stärker hervortreten lassen und auch sonst den Eintritt des Gleichgewichtes verzögern.

Ebenso bedingen sehr geringe Temperaturunterschiede außerordentlich große Dichteunterschiede. Beispielsweise entspricht einer Temperaturdifferenz von 0,014° C ein Dichteunterschied von 4,5 %. Das Gleichgewicht scheint sich aber in jedem Fall ziemlich rasch einzustellen. So wurde beispielsweise die Temperatur etwa 0,13° C oberhalb der kritischen gehalten, und die dabei auftretende Opaleszenz wurde nach 14 Minuten absolut gleichförmig.

Die Intensität der Opaleszenz hängt außerordentlich stark von der Dichte der Substanz ab, so daß sehr kleine Dichteänderungen sehr merkbare qualitative Unterschiede in der Opaleszenz hervorrufen.

Was die Natur der Opaleszenz betrifft, so neigt der Verf. der Ansicht Küsters zu, daß sie durch Temperaturunterschiede der einzelnen Moleküle bedingt ist. Nach der kinetischen Gastheorie ist bei einer bestimmten Temperatur nur die mittlere kinetische Energie der Moleküle konstant. Einzelne Moleküle mit kleinerer Geschwindigkeit sind immer vorhanden; wenn solche zusammentreffen, bilden sie einen kleinen (opaleszierenden) Tropfen, der zwar im nächsten Moment zerstört wird, aber es tritt sofort ein anderer an seine Stelle. Von diesem Standpunkt aus ist die kritische Temperatur die wirkliche Verdampfungstemperatur, bei der alle Unterschiede zwischen flüssiger und gasförmiger Phase verschwunden sind.

Im Anhang gibt der Verf. noch die Beschreibung eines Thermostaten, der sich für Untersuchungen bei der kritischen Temperatur als besonders geeignet erwiesen hat. Meitner.

W. Penck: Geologische Beobachtungen aus den Euganeen. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 575—584, 597—608.)

Etwa 12 km südwestlich von Padua steigen aus der flachen Poebene ganz unvermittelt die Euganeen auf, in zwei Hügelgruppen, die fast 600 m Höhe erreichen, und in denen man nach dem Vorgange von Sueß zumeist die Reste eines tertiären Riesenvulkans sieht. Herr Penck ist durch das Studium dieses Gebietes aber zu einer anderen Auffassung geführt worden und weist nach, daß die Verhältnisse weniger einfach liegen.

Die Hügelgruppe enthält zunächst Gesteine des Jura und der unteren Kreide, die durch eruptive Gesteine gehoben sind. Die Eruptionen begannen in Oberitalien am Anfange des Tertiär. Im frühesten Eozän wurden in den Euganeen wohl lediglich breccienartige Gesteinsmassen gefördert, nämlich die Pechsteintuffe des Mte. dell' Ehreo. In den 20 km nördlich von ihnen bei Vicenza gelegenen Berícischen Hügeln, die neben den erstgenannten die einzigen jungen Vulkanberge an der Innenseite des Alpenbogens sind, breiteten sich dagegen bedeutende basaltische Massen über den Meeresgrund aus. Eine Ruhepause in beiden Gebieten führte zur Ablagerung von eozänen Mergeln mit kleinen Nummulitenkalkbänken, die in den Euganeen weit verbreitet sind. Zur Zeit der Ablagerung der Vicentinstufe begann die Tätigkeit von neuem. Zunächst gerieten nur geringe tuffige Massen zwischen die Sedimente. Mit zunehmender Tätigkeit im Norden begann es sich aber auch im Gebiete der Euganeen zu regen.

Während in den Berícischen Hügeln Basaltströme und Tuffe den Meeresgrund bedeckten und weit nach Süden flossen, kam es zu den kleinen Ausbrüchen im Gebiete des Mt. Ceva. Wurde fast das ganze Gebiet der Euganeen von den Strömen des Vicentin überdeckt und wurden die Tuffe über ein bedeutendes Areal verbreitet, so entstanden hier nur kleine Pechsteinströme. Doch häufte sich das breccienartige Gestein des Mt. Ceva lokal zu erstaunlicher Höhe an, indem diese Cevabreccie bis zu 200 m mächtig wird. Sie besteht aus mächtigen Gesteinsbrocken aus Pechstein mit vereinzelten Plagioklaseinsprenglingen, die durch ein helles, graues Zement verkittet sind. Das Zement verschwindet aber fast ganz in der Masse der tiefschwarzen glattflächigen Brocken. Die Ausbildung dieser Schichten deutet auf die Bewegung eines zähflüssigen Körpers.

Ein neues Stadium begann vermutlich zu derselben Zeit, als die Auffaltung der Alpen einsetzte. Die tektonischen Vorgänge ließen einen Horst entstehen, sie senkten die Brüche, an denen die benachbarten Schollen zur Tiefe sanken. Dieses Absinken war vielleicht der unmittelbare Anlaß zu der Intrusion der Rhyolithmassen, die sich zwischen die Sedimente schoben und sie aufwölbten, sowie zu der Aufstauung der Trachytmassen des Mte. Venda, der mit 589 m Höhe den höchsten Punkt der Euganeen bildet. Diese Eruptionen konzentrierten sich also in der Mitte unseres Gebietes. Ob diese Intrusivmassen stellenweise auch die Oberflächen erreichten, ist eine noch offene Frage.

Es erfolgte nun in einer neuen Phase die Intrusion der Trachyte des Gebietes, von denen die meisten Massive sicher nie die Erdoberfläche erreichten. Die Unterlage dieser Massen ist uns nirgends aufgeschlossen, deshalb kann man nicht gut von einem Lakkolithen sprechen, es kann ebenso gut ein in die Tiefe gehender Stock sein. Die Bildung des Mte. Venda, d. h. der gesamten Rhyolithmasse, erfüllte den Kanal oder die Spalte völlig; sie steckte gleichsam als Pfropfen darin. Der Trachyt der zweiten Intrusionsphase fand also den Weg verlegt; die Hauptmassen wurden zur Seite gedrängt, schufen sich eigene Wege rings um den zentralen verstopften Kanal und erstarrten schließlich dort, wo ihre Kraft nicht mehr hinreichte, die deckenden Schichten zu durchbrechen. Höchstens ganz lokale Durchbrüche könnten stattgefunden haben, lassen sich aber nicht mehr nachweisen. Dieses Aufdringen der Trachyte fiel vielleicht mit der Erhebung der Euganeen aus dem Meere zusammen. Alle bisher erwähnten eruptiven Massen der Euganeen und der Berícischen Hügel aber entstammten nach Herrn Penck jedenfalls einem einzigen Herde.

Endlich kam es in einer dritten Phase zur Spaltenbildung und vielleicht zur Eruption von Decken; es ist aber unwahrscheinlich, daß diese größere Ausdehnung erreichten. Jedenfalls wurde das Landschaftsbild durch sie nicht mehr wesentlich verändert. Schließlich erlosch mit der weitergehenden Verlandung der Poebene die eruptive Tätigkeit ganz, und es blieb nur die Thermalspalte bestehen, der noch jetzt zahlreiche Schwefel- und Salzquellen entströmen, die in Bädern benutzt werden.

Th. Arldt.

G. Mansfeld: Die Ursache der motorischen Acceleration des Herzens. (Pflügers Archiv f. Physiol. 1910, Bd. 134, S. 598—626.)

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß bei starker Muskelarbeit das Herz schneller schlägt. Es hat dies sicher eine sehr große Bedeutung für die Ernährung der Muskeln, weil auf diese Weise die bei der Arbeit verbrauchten Stoffe durch das Blut schneller wieder herbeigeführt werden. Es war aber bisher ganz unbekannt, auf welche Weise diese Herzbeschleunigung bewirkt wird. Schon vor langen Jahren beschäftigte sich H. E. Hering mit dieser Frage und zeigte, daß bei Muskelbewegung das Herz durch Reize, welche durch die Nervi accelerantes kommen, zu schnellerem Rhythmus getrieben wird. Entsprechend dem Gedankengang jener Zeit, welche die Wirkung der verschiedenen Organe aufeinander immer durch nervöse Korrelation erklärte, nahm man auch hier an, daß nervöse Reize vom arbeitenden Muskel in das Zentralnervensystem gelangen und hier die Zentren der Accelerantes reizen. Als man dann später sich gewöhnte, außer der nervösen auch der chemischen Korrelation eine große Bedeutung einzuräumen, da lag auch der Gedanke nahe, das Herz erhalte seine beschleunigenden Reize auf dem Blutwege, und zwar wahrscheinlich von Stoffwechselprodukten des Muskels. Dies hatte Johansson behauptet, der fand, daß auch dann Herzbeschleunigung auftritt, wenn die Nerven des arbeitenden Muskels durchschnitten sind, die Reize also nicht auf nervösem Wege in das Zentrum gelangen können. Allerdings war in seinen Versuchen — wie wir jetzt wissen, durch unvollkommene Versuchsbedingungen — die Beschleunigung bedeutend kleiner als beim normalen Tier, und dadurch wurde er zu der Auffassung geführt, daß außer diesen Stoffwechselreizen auch noch eine Miterregung des acceleratorischen Zentrums bei der Muskelbewegung eine Rolle spielt. Dem wurde aber von anderer Seite widersprochen. Man sieht, wie unbestimmt unsere Begriffe hierüber waren, und es ist das Verdienst des Herrn Mansfeld, auf eine sehr logische, von Schritt zu Schritt fortschreitende Weise diese Frage gelöst zu haben.

Er konnte vor allem zeigen, daß die motorische Acceleration in vollem Maße auch dann auftritt, wenn man den Muskel außer nervösem Zusammenhang mit dem Zentralnervensystem bringt, und ihn von seinem Nerven, oder vom Rückenmark aus künstlich tetanisiert. Der beschleunigende Reiz zirkuliert also in der Blutbahn.

Wo wirkt nun dieser Reiz, im Herzen selbst oder im Zentralnervensystem? Durchschneidet man alle Herznerven, so tritt keine motorische Acceleration ein. Der Reiz geht also über das Zentralnervensystem. Dabei bleibt es aber noch unbestimmt, ob der Reiz im Zentrum oder im Herzen angreift. Sperrte nun Herr Mansfeld alle Gefäße des Gehirns ab (was kurze Zeit ohne dauernde Schädigung möglich ist) und reizte nun die Muskeln zur Kontraktion, so trat dennoch eine Herzbeschleunigung auf, obgleich ja ein im Blut zirkulierender Reiz nicht zum Gehirn gelangen konnte. Der Angriffspunkt des Reizes liegt also im Herzen.

Durch welche Nerven geht nun der Reiz vom Herzen zum Zentralnervensystem und durch welche kommt der beschleunigende Impuls zurück? Durchschneidet man nur die Nervi accelerantes, so tritt nun keine Acceleration mehr ein. Dies ist auch verständlich, denn nur diese Nerven bringen beschleunigende Reize zum Herzen.

In einer fast gleichzeitig erschienenen Arbeit von Rothberger und Winterberg[1]) findet Ref. einen interessanten hierher gehörenden Befund. Diese Autoren registrierten die elektrischen Ströme des Herzmuskels (Elektrokardiogramm) und fanden hierbei, daß die nach exzessiver körperlicher Arbeit auftretenden Veränderungen des Elektrokardiogramms bis in die Details mit denjenigen übereinstimmen, welche sie durch beiderseitige Acceleransreizung erzielten. „Man ist also wohl berechtigt, dieselben (Veränderungen) auf die mit der gesteigerten Tätigkeit der Skelettmuskeln parallel gehende Innervation der fördernden Nerven zu beziehen."

Durchschnitt nun aber Herr Mansfeld bei unversehrten Accelerantes die Nervi vagi, so trat merkwürdigerweise auch jetzt keine motorische Acceleration auf. Da diese Nerven sicher keine fördernden Fasern enthalten, kann das nur darauf beruhen, daß in den Vagi jene Fasern verlaufen, welche den im Herzen angreifenden Reiz zentripetal zum Acceleratorenzentrum bringen. Der im Herzen angreifende Reiz bewirkt also reflektorisch eine Erregung des Acceleratorenzentrums. Die zentripetale Bahn dieses Reflexes sind die Vagi, die zentrifugale die Accelerantes.

Nachdem nun der Weg des beschleunigenden Reizes genau aufgedeckt war, folgte nun die zweite Frage: Was ist dieser Reiz? Daß nervöse Reize keine Rolle spielen, ist durch das Vorangehende bewiesen. Am nächsten lag es, ein Stoffwechselprodukt des arbeitenden Muskels zu suchen. Es zeigte sich jedoch, daß weder Sättigung des Blutes mit CO_2, noch Sauerstoffmangel, noch wässerige oder alkoholische Extrakte ruhender und arbeitender Muskeln eine solche Wirkung haben. Es war nun immerhin möglich, daß in keinem dieser Substanzen das wirksame Agens vorhanden war: und so kam Verf. auf den Gedanken, die Erhöhung der Bluttemperatur bei der Muskelarbeit könnte die Herzbeschleunigung bewirken. Daß das Herz auf höhere Temperaturen prompt mit schnellerem Schlag reagiert, ist z. B. vom Fieber her allbekannt. Herr Mansfeld zeigte nun, daß bei solcher Muskelarbeit, welche Acceleration bewirkt, die Temperatur des Blutes — im Herzen gemessen — um 0,6 bis 0,8 C° steigt, und andererseits fand er, daß entsprechende Temperaturerhöhung des Blutes auch ohne Muskelarbeit genügt, um starke Acceleration hervorzurufen. Für die Bahn des Reizes fanden sich dieselben Wege bei dieser thermischen, wie bei der motorischen Acceleration.

Der direkte Beweis wurde auf folgende Weise gebracht. Ist die Erwärmung des Blutes der acceleratorische Reiz, dann muß die Beschleunigung ausbleiben, wenn das aus dem arbeitenden Muskel kommende Blut vor dem Herzen abgekühlt wird. Die V. cava inf. wurde auf ein Trögchen gelegt, durch welches Eiswasser floß. Die Muskeln der unteren Extremitäten wurden gereizt. Das aus den arbeitenden Muskeln kommende Blut wurde dadurch vor dem Herzen abgekühlt, und nun trat tatsächlich keine motorische Acceleration ein. Der herzbeschleunigende Reiz bei der Muskelarbeit ist also die Erwärmung des Blutes, welche auf temperaturempfindliche Nervenendigungen des Herzens wirkt. Fritz Verzár.

P. Mazé: Herbeiführung der Keimung der Samen. Gegenwirkung des Äthylaldehyds gegen die Keimung. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 1383—1386.)

Samen vom Mais und von der Erbse, die den Kolben oder der Hülse zu einer Zeit entnommen sind, wo sie 50 bis 60 % Wasser enthalten, keimen nicht, wenn man sie unter Fernhaltung von Mikroben unter Bedingungen bringt, die der Entwickelung der Keimlinge günstig sind. Wenn sie aber einen oder mehrere Tage lang an der Luft getrocknet werden, so keimen sie, wie Herr Mazé nachweist, und lassen normale Pflanzen entstehen.

Durch einfachen Wasserverlust erwerben also nichtreife Samen die Fähigkeit, zu keimen. Jedenfalls aber führt der Wasserverlust gewisse Umwandlungen mit sich, auf denen das erwähnte Ergebnis beruht. Hierfür stellt Verf. folgende drei Möglichkeiten auf: 1. Es erfolgt Oxydation von Stoffen, die den Embryo im Zustande des latenten Lebens erhalten, also von Antikörpern, um einen in der Tierphysiologie gebräuchlichen Ausdruck zu verwenden. 2. Chemische Kondensationen verändern die Zusammensetzung des Zellsaftes. 3. Es tritt eine Verdampfung flüchtiger Körper ein, deren Gegenwart die Entwickelung des Embryos verhindert.

Da die Austrocknung im Vakuum und in einer Kohlensäureatmosphäre das gleiche Ergebnis hat wie die Austrocknung in freier Luft, so kann die erste Möglichkeit nicht zutreffen.

Wenn man ferner die reifen Samen in dem rohen oder filtrierten, erhitzten oder nicht erhitzten Safte aus grünen Samen quellen läßt, so wird die Keimung dadurch merklich verzögert, ohne daß man in den verschiedenen Fällen einen Unterschied feststellen kann. Hiernach hält Verf. die zweite sowohl wie die erste Annahme für ausgeschlossen.

Für die Richtigkeit der dritten Annahme führt Herr Mazé folgendes an:

Die grünen Samen enthalten einige Stunden nach der Ernte wägbare Mengen Aldehyd. 30 g Maissamen, die sogleich nach dem Einsammeln der Destillation unterworfen wurden, lieferten 0,045 mg Aldehyd; nach 24stündiger Aufbewahrung unter einer feuchten Glocke gaben 20 Samen desselben Kolbens 0,1 mg Aldehyd, was $^1/_{50000}$ Aldehyd im Wasser des Zellsaftes ausmacht, da die 20 Samen im feuchten Zustand 12 g wogen und 42,8 % Wasser enthielten. Als die Samen an der Luft getrocknet waren und der Destillation mit etwas Wasser unterworfen wurden, enthielten sie kein Aldehyd mehr.

Es läßt sich auch leicht nachweisen, daß normale Samen, die in Aldehydlösungen zu $^1/_{50000}$, $^1/_{25000}$ und $^1/_{10000}$ gebracht werden, ihre Keimkraft schneller verlieren als in destilliertem Wasser. Der Aldehyd wirkt also antiseptisch; aber in destilliertem Wasser bilden die Samen auch sehr merkliche Mengen Aldehyd, auf dessen Wirkung nach Verf. auch hier die Zerstörung der Keimkraft beruht. Man kann dem Samen sein Keimvermögen zurückgeben, wenn man ihn von Schimmelpilzen (Aspergillus, Mucor, Botrytis, Sclerotinia) befallen läßt, die den Aldehyd zerstören. Die Verjagung des Aldehyds durch Austrocknen des Samens wirkt nicht ebenso; der Embryo bleibt untätig, im Gegensatz zu dem, was bei nichtreifen Samen eintritt. „Der Aldehyd, der sich bei den letzteren bildet, ist nicht reichlich genug, um den Embryo zu töten; aber er unterhält das latente Leben, indem er die Diastaseausscheidung hindert."

Hiernach war nun anzunehmen, daß nichtreife Samen zur Reife gebracht werden können, wenn man sie, statt sie auszutrocknen, von Schimmelpilzen befallen läßt. Der Versuch bestätigte in der Tat, daß diese Annahme zutraf.

Verf. infizierte unreife Maiskolben an einer bestimmten Stelle mit Pilzsporen und brachte sie unter eine feuchte Glocke bei Laboratoriumstemperatur; ein Kontrollkolben wurde unter den gleichen Bedingungen von Schimmelpilzen freigehalten. Nach 14 Tagen wurde das Myzel um die Impfungsstelle sichtbar; die Samen keimten bald an dem ganzen befallenen Kolbenteile, und in dem Maße, wie das Myzel den Kolben bedeckte, entwickelten sich mit ihm die Keimlinge, während an dem Kontrollkolben kein Same keimte. Destillation der von Schimmel befallenen und gekeimten Kolben ergab die Abwesenheit

[1]) Über die Beziehungen der Herznerven zur Form des Elektrokardiogramms. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. **135**, S. 506.

von Aldehyd; in dem Kontrollkolben betrug der Gehalt des Zellsaftes an Aldehyd etwa $^1/_{50000}$. Die Keimung der Samen hat sich also auch hier unter dem Einfluß derselben Ursache, nämlich des Verschwindens des Aldehyds, vollzogen. F. M.

Literarisches.

Alfred Kalähne: Grundzüge der mathematisch-physikalischen Akustik. I. Teil. Mit 19 Figuren im Text. 130 S. (Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende. Herausgegeben von E. Jahuke.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geh. 3,20 ℳ, geh. 3,60 ℳ.

Das vorliegende kleine Werk ist der erste Band eines in zwei Einzelbänden erscheinendeu Buches, das eine möglichst klare und knappe Darstellung der mathematisch-physikalischen Akustik bezweckt.

Der erste Band umfaßt siehen Kapitel, die den Schwingungen uud Wellen im allgemeinen, den Fourierschen Reihen und harmonischen Analysen, der musikalischen Gliederung des Tonbereichs, den ungedämpften und gedämpften Eigenschwingungen eines Massenpunktes, dem Mitschwiugeu uud der Resonanz und den erzwungenen Schwinguugen gewidmet siud.

Die mathematischen Darlegungen sind klar und leicht verständlich gegeben und die Anwendung derselben an Zahlenbeispielen und Zeichnungeu in sehr anschaulicher Weise erläutert. Vor allem wird hei den allgemeinereu mathematischen Ableitungen immer darauf verwiesen, wie weit dieselben für das spezielle Gebiet der Akustik in Betracht komueu.

Ein kurzer Ahschnitt ist auch den wichtigsteu Begriffeu des musikalischen Tonhereichs gewidmet.

Das vorliegende Buch ist, von dem ueuerdings erschienenen Werk von Lamb abgeseheu, das einzige, das hei geringem Umfang die theoretischen Gruudlagen der Akustik einigermaßen ausführlich behandelt und kommt sonach einem wirklichen Bedürfnis nach. Es hat daher alle Aussicht unter den Studiercnden und den au dem Gebiet Iuteressierteu den Leserkreis zu finden, den es verdient. Meitner.

Heinrich Wieland: Die Knallsäure. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben vou F. B. Ahrens und W. Herz. XIV. Bd., 11/12. Heft.) 77 S. (Stuttgart 1909, F. Enke.)

Die Knallsäure, welche in der Form ihres Quecksilhersalzes 1800 vom englischen Chemiker Howard entdeckt worden ist, hat in der Geschichte der Chemie eine hedeutsame Rolle gespielt. Liebig stellte für ihr Silbersalz dieselbe prozentische Zusammensetzung fest, welche das cyansaure Silher Wöhlers hatte. Damit war zum ersten Male bewiesen, daß Stoffe hei gleicher quantitativer Zusammensetzung verschiedeue Eigenschafteu haben können, eine Tatsache, welche mit der damals herrschenden Ansicht, daß Stoffe von gleicher qualitativer und quantitativer Zusammensetzung dieselben Eigenschaften besitzeu müßten, in geradem Widerspruch stand. Bald kamen mehrere solche Erscheiuungen hinzu, und Berzelius „fand sich mit dieser Eutdeckung in gewohnter Meisterschaft ah. Seine Größe bestaud wesentlich darin, daß er die vereinzelten Tatsachen, die der Tag brachte, mit anderen, deren Ähnlichkeit bis dahin übersehen worden war, in Zusammenhang zu briugen und das grundsätzlich Allgemeine an ihnen in klarer und entwickelungsfähiger Form auszusprecheu wußte“ [1]). Er hat 1832 im Anschluß an seine Entdeckung, daß Wein- und Trauhensäure gleiche Zusammensetzung haben, den Begriff der Isomerie geschaffen für solche Stoffe, welche bei gleicher Zusammeusetzung ungleiche Eigeuschafteu besitzen.

[1]) Wilh. Ostwald, Der Werdegang einer Wissenschaft. 2. Aufl. S. 122. (Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Aher auch die Knallsäure als solche hat die meisten unserer hervorragendsten Chemiker (Berthollet, Gay-Lussac, Liebig, Thénard, Dumas, Berzelius, Gerhardt, Kekulé) beschäftigt. Selbst heute noch, wo ihre Molekulargröße und Konstitution sicher feststehen, wo sie durch die Untersuchungen Herrn Nefs als das Oxim des Kohlenoxyds, als Carbonyloxim C : N . OH erkanut ist, geben die Umsetzungen des außerordentlich reaktionsfähigen Stoffes der Forschung immer wieder neue Anregung. Auch der Verf. der oben genaunten Schrift hat sich auf diesem Gebiete mit Erfolg betätigt.

Sie gibt uns zunächst eine übersichtliche geschichtliche Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Struktur dieser merkwürdigen Verbindung; der weitaus größere Teil des Heftes behandelt die Chemie der Knallsäure vom organisch-chemischeu Standpunkte aus, ihre Beziehungen zu auderen Verbindungen, Blausäure, Isocyansäure usw., ihre Synthesen, ihre Bilduug aus Äthylalkohol und Salpetersäure, ihre zahlreichen Polymerisationen. Eiu „Verzeichuis der gesamten Knallsäureliteratur“ in zeitlicher Aufeinanderfolge bildet den Beschluß.

Es kann uicht im Plane dieses Berichtes liegen, weiter auf das interessante Gehiet einzugehen; die wertvolle Schrift wird alleu, welche sich eineu sehr guten Überhlick über den heutigen Stand der Forschung verschaffeu wollen, höchst willkommen sein, zumal die letzte monographische Darstellung, die Habilitationsschrift des Herrn Roland Scholl „Eutwickelungsgeschichte uud kritisch-experimenteller Vergleich der Theorien über die sogenannte Knallsäure und ihre Derivate“, schon vor 17 Jahren erschienen ist. Bi.

Festschrift zum 60. Geburtstag Richard Hertwigs (Müncheu). 3 Bde. (Jena 1910, Fischer.) Preis 200 ℳ.

Den 60. Geburtstag R. Hertwigs haben seine zahlreicheu Schüler durch Herausgabe einer außerordentlich stattlichen Festschrift gefeiert, die in drei — darunter zwei sehr starken — Bänden Arbeiten aus den drei Forschungsgebieten umfaßt, deneu Hertwig in erster Liuie seine Tätigkeit zugewandt hat. Jedem der Bände ist eiu anderes Bildnis Hertwigs vorangesetzt. Die eingehendere Würdigung einzelner Arbeiteu späterer Besprechung vorhehaltend, sei nachstehend eine Übersicht über den Iuhalt der drei Bände gegeben.

Der erste Band (673 S. mit 49 Tafeln. Einzelpreis 110 ℳ) enthält Arheiten aus dem Gehiete der Zelleulehre und Protozoeukunde.

1. W. T. Howard: The rôle of nuclear huddiug in the regulation of tumor cells. 18 S. mit 3 Tafeln. Verf. knüpft an die Hertwigsche Theorie der Keimplasmarelatiou au, und beschreibt Vorgänge vou Kernknospung, amitotischer Kernteilung in Form vou Ahschnürung eines oder mehrerer Stücke, die sich an großkernigen Riesenzelleu gewisser Geschwülste heohachten läßt. Sie führt entweder zum Ausstoßen vou Kernteilen, oder sie hat eine Teilung des Zellplasmas zur Folge uud führt zur Wiederherstellung des normalen Verhältuisses von Plasma und Kern. Mehrere verschiedene Typen der Kernknospung werden beschrieben und abgehildet.

2. M. Popoff: Ein Beitrag zur Chromidialfrage. S. 19—48. Mit 3 Tafeln. Die von R. Hertwig vor zehn Jahren aufgestellte, später namentlich von R. Goldschmidt ausgebaute Lehre vom Chromidialapparat der Zellen, von dem Austreten kleinster färhbarer Teilchen (Chromidieu) aus dem Keru in das Cytoplasma, die dann Gebilde erzeugen, die als Mitochondrien, Choudromiten, und Pseudochromosomen bezeichnet wurden, ist vom Verf. schon mehrfach zum Gegenstand ergänzender Studien gemacht. Erneute Untersuchungen au Fettzellen, Oenocyten und Perikardialzellen der Hausfliege, die ein besonders günstiges Objekt für solche Forschungen darstellen, führen zu der Annahme, daß diese Chromidien eine genetische Zwischenstufe bei der Ausbildung der spezifischen Produkte dieser Drüsenzellen bilden. Verf.

weist auf den Parallelismus dieser Vorgänge in den Drüsenzellen mit den Prozessen hin, die in den Geschlechtszellen zur Bildung von Reservenahrung führen.

3. v. Růžička: Das Chromatin und Plastin in ihren Beziehungen zur Regsamkeit des Stoffwechsels. S. 49—72. Die Beobachtungen des Verf. wurden an Kulturen von Bacillus nitri angestellt, deren Gehalt an Chromitin und Plastin er unter Anwendung mikrochemischer Reaktionen in allen Entwickelungsstadien von der Spore bis zum erneuten Eintritt der Sporenbildung verfolgte. In der ruhenden Spore, deren Stoffwechsel — vom Gaswechsel abgesehen — nahezu ganz ruht, ist Chromatin nicht nachzuweisen, es tritt jedoch andererseits auf, wenn die Spore zu assimilieren beginnt, und der Chromatingehalt nimmt während des Auswachsens der Spore zum Stäbchen zu, ist aber stets an eine Grundlage von Plastin von entsprechender Struktur gebunden. In der Spore ist eine mikroskopisch wahrnehmbare Struktur nicht zu finden. Verf. betrachtet das Chromatin als ein Dissimilationsprodukt des Plastins, und betont, daß während der Periode des Alterns, in der die Dissimilation zurücktritt, auch die Chromatinbildung nachläßt. Die Umwandlung stellt sich Verf. auf Grund eigener und fremder Beobachtungen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, als einen Übergang aus dem stabilen Zustand in den labileren, als eine Art Verflüssigung vor, wobei auch durch den Stoffwechsel bedingte chemische Änderungen eintreten. Verf. sieht in seinen Beobachtungen eine Bestätigung seiner schon früher vertretenen Ansicht, daß „der stetige Strukturwechsel im lebenden Protoplasma der Ausdruck von durch den Stoffwechsel bedingten Schwankungen seiner physikalischen und chemischen Verhältnisse ist“ (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 274).

4. Th. Moroff: Über vegetative und reproduktive Erscheinungen bei Thalassicolla. S. 73—122. Betreffs der Rolle, die den Chromidien im Zellplasma zukommt, gehen bekanntlich die Anschauungen der Forscher noch auseinander. Verf. suchte durch Beobachtungen an Thalassicolla, einer Radiolarie von mehreren Millimetern Durchmesser, zur Klärung der Frage beizutragen, ob es zwei besondere Chromatine — ein Trophochromatin und ein Geschlechtschromatin in dem von Schaudinn und Goldschmidt erörterten Sinne — gebe, und neigt auf Grund seiner Befunde zur Bejahung derselben. Er bespricht, nach einleitenden Betrachtungen biologischer, systematischer und morphologischer Art, zunächst die vegetativen Erscheinungen, die Vorbereitungen zur reproduktiven Tätigkeit, die Kernvermehrung und Gametenbildung. Ein abschließender allgemeiner Teil bekämpft die Auffassung der Nucleolen als Stoffwechselprodukte der Chromosomen oder des Kerns, und zählt sie samt den aus dem Kern auswandernden Chromidien dem trophischen Chromatin bei. Das Geschlechtschromatin vermag, wie in einem weiteren Kapitel ausgeführt wird, sich in trophisches Chromatin umzuwandeln, während der umgekehrte Prozeß nicht erweisbar ist.

5. C. C. Dobell: Contribution to the life history of Haemocystidium simondi Castellani et Willey. S. 123—132. Mit 1 Tafel. Der hier besprochene Blutparasit lebt in Hemidactylus Aschenaultii, einer Gecko-Art von Ceylon. Die kleinsten in den Blutkörperchen beobachteten Parasiten maßen 4 bis 5 μ; beim Wachstum nimmt der Parasit infolge von Vakuolenbildung ringförmige Gestalt an, erreicht eine Größe von 8 μ, zerfällt darauf durch Schizogonie in zwei Merozoiten, die dann wahrscheinlich das Blutkörperchen verlassen und ein anderes aufsuchen. Beobachtet wurde dies nicht, doch finden sich freie, amöboid bewegliche Merozoiten im Blutplasma. Gelegentlich kommt auch Vierteilung vor. Die von Castellani und Willey als Gametocyten bezeichneten Körper entwickeln sich aus den Merozoiten; man findet oft Gametocyten beider Art in einem Blutkörperchen. Nach Analogie verwandter Formen liegt die Annahme einer Übertragung durch Zwischenwirte nahe. In einer auf Hemidactylus parasitisch lebenden Milbe (Geckobia) fand Verf. nie einen solchen Parasiten auf, betont aber, daß dieser negative Befund nicht entscheidend sei, daß ferner auch Stechfliegen als Überträger in Frage kommen könnten. Es folgen Bemerkungen über die systematische Stellung.

6. H. Erhard: Studien über „Tropbospongien“. S. 133—166. Mit 2 Tafeln. Als Trophospongien oder Saftkanälchen bezeichnete Holmgren eigentümlich verzweigte Gebilde, die er in verschiedenen Zellen auffand, und als eingedrungene Verzweigungen anderer Zellen, als Trophocyten auffaßte, während Goldschmidt diese Gebilde, ebenso wie die Mitochondrien u. a., von Chromidien ableitete, da sie vielfach sich beim Färben wie Chromatin verhielten und ihr Austreten aus dem Kern durch manche Befunde wahrscheinlich gemacht werden konnte. Letzterer, von Holmgren lebhaft bestrittener Auffassung schließt sich Verf. auf Grund neuer Untersuchungen an Lebergangzellen der Weinbergschnecke und Nebenhodenzellen der Maus an. Die funktionelle Bedeutung dieser Gebilde betrachtet Verf. als eine sekretorische.

7. J. Schaxel: Die Eibildung der Meduse Pelagia noctiluca Pér. et Less. S. 167—212. Mit 4 Tafeln. Die Mitteilung behandelt einen speziellen Fall aus einer umfassenden Untersuchung, die sich auf die Morphologie der Kernplasmarelation bei Medusen und Echinodermen bezieht. Verf. bespricht den Bau des Ovariums, die Entwickelungs- und Wachstumsperiode des Eies namentlich in cytologischer Beziehung und das reife Ei. Für die theoretischen Folgerungen des Verf. sind namentlich wichtig die Beobachtungen über Emission feinster Chromatinteile aus dem Kern des wachsenden Eies in das Cytoplasma hinein, die lange andauert und schließlich zu einem Zurückbleiben des Kerns im Wachstum gegenüber dem Protoplasmaleib führt. Vor und nach diesem Stadium finden charakteristische Umlagerungen der Kernbestandteile statt. Nach dem Ende der Emission zeigt sich das Plasma „über und über chromatisiert“. Während der folgenden Wachstumsperiode des Eies, die mit der Bildung der Richtungskörper ihr Ende erreicht, gehen Umwandlungen vor sich, die diesen Zustand der Chromasie in den der sekundären Achromasie überführen. Ähnliche Vorgänge beobachtete Verf. bei der Ei- und Spermabildung verschiedener Tiere der oben genannten Gruppen, ebenso in den der Organbildung dienenden Zellen verschiedener Embryonen (Echinodermen, Salpen, Selachier) sowie im Magen von Ophioderma, dagegen fand bei den beobachteten, der Zellvermehrung dienenden Vorgängen (Furchung, Vermehrungszone in der Oogenese) keine Chromatinemission statt. Diese Emission hält Verf. „für den Ausdruck der Kernaktivität im individuellen Zelleben“ und nennt die abgegebenen Substanzen „Kinetochromidien“. Da während der Furchung keine Emission von Chromatin stattfindet, so denkt sich Verf. diese Vorgänge determiniert durch die in der Oocyte erfolgte Emission, und findet hierin eine Erklärung des Auftretens rein mütterlicher Charaktere bei Befruchtung von Seeigeleiern mit artfremdem Sperma. Den Unterschied zwischen den eine beträchtliche Verschiebung ihres plasmatischen Materials zulassenden „Regulationseiern“ und den „Mosaikeiern“ erklärt Verf. dadurch, daß in den ersten die Emission des Kerns gleichmäßig verteilt, in den letzten aber in bestimmter Anordnung enthalten sei.

8. K. C. Schneider: Histologische Mitteilungen. III. Chromosomengenese. S. 213—232. Mit 3 Tafeln. Auf Grund von Beobachtungen an Salamanderlarven schließt Verf., daß die Chromosomen während der Prophase der Kernteilung aus zwei spiral verlaufenden „Miten“ bestehen, deren jeder Ausgangspunkt für die Entwickelung eines Tochterchromosoms ist, daß diese beiden Miten sich in einem der Prophase vorangehenden „Funktionsstadium“ miteinander vereinigen, daß die in der Metaphase aus je einer Mite bestehenden Tochterchromosomen in der Ana- und Telophase sich verdoppeln und wahrscheinlich auch bei der Auflockerung der Chromosomenstruktur

im aktiven Kern einander zugeordnet bleiben. Diese Miten bleiben nach des Verf. Deutung seiner Beobachtungen auch während des aktiven Stadiums erhalten, so daß die Boverische Annahme einer Individualität der Chromosomen ihre Geltung behält.

9. O. Bucher: Die Schicksale des Keimplasmas der Sagitten in Reifung, Befruchtung, Keimbahn, Ovogenese und Spermatogenese. S. 233–288. Mit 6 Tafeln. Als Hauptergebnis dieser Arbeit sei der Befund hier erwähnt, daß die Stelle, an der bei der Gastrulation die Anlage der Keimzellen erfolgt, bei Sagitten schon vor der Eireifung während der Ovogenese deutlich erkennbar ist, indem an dieser Stelle eine Epithelzelle in das Ei aufgenommen wird und der Degeneration anheimfällt, während das Chromatin ihres Kerns weiterhin nachweisbar bleibt, bei den Teilungen stets in eine Zelle gelangt, schließlich in die Keimzellen aufgenommen wird, dabei allmählich in Chromatinbrocken zerfällt und zeitweise in räumliche Beziehungen zum Kern tritt. Die Bedeutung dieser Substanz ist nach Auffassung des Verf. wohl eine trophische. Diese eigenartigen Verhältnisse gestatten das Zurückverfolgen der Keimbahn bis in ein sehr frühes Stadium. Verf. stellt abschließend eine Reihe von Mitteilungen verschiedener Forscher über Gebilde zusammen, die einen Vergleich mit den hier gesebilderten Befunden ermöglichen, erörtert die Möglichkeit, daß die schon vor 20 Jahren von Weismann und Isbikawa bekannt gemachten Verhältnisse bei der Ovogenese der Wintereier von Daphniden, sowie die Befunde von Grobben, Silvestri und Lepeschkin an den Sommereiern dieser Krebse vielleicht eine Anknüpfung gestatten, und versucht — unter Vorbehalt eventuell sich später notwendig erweiseuder Korrekturen — die bisher in der Literatur enthaltenen Fälle analoger Art in eine genetische Reihe zu ordnen. Auch in bezug auf andere Vorgänge bei der Eibildung, namentlich betreffs der Chromosomen, bringt die Arbeit mancherlei Neues.

10. E. A. Minchin: On some parasites observed in the rat-flea (Ceratophyllus fasciatus). S. 289 bis 302. Mit 1 Tafel. Untersuchungen über die Übertragung von Trypanosoma lewisi durch Vermittelung des genannten Flohes ließen den Verf. noch mehrere andere in demselben Insekt lebende Parasiten auffinden, von denen einer, ein in den Malpighischen Gefäßen lebendes, in die Verwandtschaft von Entamoeba gehöriges Protozoon — in amöboider und encystierter Form beobachtet wurde —, hier unter dem Namen Malpighiella refringens beschrieben und abgebildet wird.

11. A. Issakówitsch: Die Randdrüsen von Porpita mediterranea Eschz. S. 303—322. Mit 1 Tafel. Auch diese Arbeit beschäftigt sich mit der Bedeutung der Chromidien. Nach einer einleitenden Besprechung der Organisation der hier beobachteten Siphonophorenart und des Baues der Randdrüsen erörtert Verf. das Verhalten des Kerns während der schließlich zum Untergang der Drüsenzellen führenden Sekretion. Diese wird eingeleitet durch Abgabe von Chromatinkörpern aus dem Kern an das Plasma, gleichmäßige Verteilung in letzterem, Umwandlung des chromatinhaltigen Plasmas in eine stark färbbare Substanz und weiter in acidophilen Schleim. Der Ersatz der untergegangenen Drüsenzellen aus den Epithelzellen soll mittels direkter amitotischer Kernteilung erfolgen. Verf. weist auf die Analogie dieser Vorgänge mit den von Hertwig bei Protozoen beobachteten Erscheinungen hin, die ihn zu seiner Theorie von der Kernplasmarelation führten.

12. Rh. Erdmann: Depression und fakultative Apogamie bei Amoeba diploidea. S. 323—348. Mit 2 Tafeln. Verf. stellte sich die Aufgabe, festzustellen, ob die gelegentlich bei Amöben beobachtete Vielkernigkeit künstlich hervorgerufen werden könne und welche cytologischen Veränderungen durch längere Zeit andauernde Verhinderung der Kopulation bedingt werden. Kulturen bei erhöhter Temperatur (25°, 37°) führen zu degenerativen Erscheinungen und verminderter Neigung zur Bildung von Kopulationscysten, die Aufzüchtung in isolierten Kulturen behufs Verhinderung von Kopulation führte zum erblichen Verlust der Geschlechtlichkeit. Die Kernteilungen waren nicht wesentlich verändert; die Vielkernigkeit betrachtet Verf. unter Hinweis auf analoge Befunde anderer Beobachter als eine Depressionserscheinung von regulatorischem Charakter, der durch Verteilung des zu reichlich vorhandenen Chromatins auf mehrere Stoffwechselzentren einen Ausgleich herbeiführen kann, wenn die schädigenden Einflüsse nicht zu lange dauern. Die bei den oben genannten Bedingungen beobachtete Vereinigung der normalerweise getrennt in der Amöbe bleibenden Abkömmlinge der Gametenkerne, die sonst erst in der Kopulationscyste verschmelzen, ist nicht als Sexualvorgang zu deuten, da sie nicht zur Reduktionsteilung und Cystenbildung führt. Die künstlich erzeugte vererbbare Apogamie, die zu Umregulierungen in der Zelle führt, bedingt baldiges Absterben der Kulturen.

13. M. Hartmann: Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Trichonymphiden (Trichonympha hertwigi sp. n.). S. 349—396. Mit 4 Tafeln. Studien über Bau und Entwickelung der neuen im Enddarm einer brasilianischen Termite (Captotermes hartmanni Holmgr.) schmarotzenden Trichonympha, über die er im speziellen Teil der Arbeit eingehend berichtet, führten Verf. dazu, die Trichonymphiden von den Flagellaten, mit denen sie bisher meist vereinigt wurden, abzutrennen und als eine eigene, den Flagellaten und Ciliaten gleichwertige Gruppe Trichonymphida dem System der Protozoen einzureihen. Die Untersuchung lieferte weiterhin Bestätigungen für die früher vom Verf. aufgestellte Hypothese von der Existenz polyenergider, aus einzelnen Teilkernen aufgebauter Kerne (Polykaryen), deren Einzelkerne, freiwerdend und in das Plasma austretend, die „generativen Chromidien“ (vgl. oben, Abb. 4) liefern. Gewisse Beobachtungen legen dem Verf. die Vermutung nahe, daß auch alle oder doch die meisten Metozoenkerne solche Polykaryen darstellen, und er weist darauf hin, wie diese Annahme mit den theoretischen Ansehauungen Boveris sich gut vertrage, gleichzeitig aber die Befruchtungsvorgänge bei Metazoen denen der Protozoen nicht ganz homolog erscheinen lassen würde, da es sich bei diesen um Verschmelzung monoergider, bei jenen um die polyenergider Kerne handeln würde.

14. W. Lebedeff: Über Trypanosoma rotatinium. S. 397—436. Mit 2 Tafeln. Das hier studierte, im Blut der Frösche sehr häufige Trypanosoma zeigt einen scharf ausgeprägten Polymorphismus; die durch dasselbe hervorgerufene Erkrankung zeigt ein akutes, durch reichliche Vermehrung der bei Übertragung auf andere Frösche infektionsfähigen Parasiten ausgezeichnetes, und ein chronisches Stadium, in dem die Trypanosomen seltener und nicht übertragbar sind. Die von França beschriebenen selbständigen Arten sind auf Modifikationen zurückzuführen; Verf. unterscheidet vier Stammformen: die indifferente, wesentlich auf die akute Periode beschränkte, die langgeißelige, die plumpe, mit kurzer Geißel versehene sterile und die chromidienhaltige Form. Die drei letzten gehören der chronischen Periode an. Im Kondenswasser von Agar-Agar sowie im Darm verschiedener Blutegel wandeln sich die chromidienhaltigen Tiere in Crithidien um, die sich geschlechtlich differenzieren und nach der Kopulation zu neuen Trypanosomen auswachsen.

15. M. Jörgensen: Zur Entwickelungsgeschichte des Eierstockseies von Proteus anguineus (Grottenolm). [Die Wachstumsperiode.] S. 437—634. Mit 13 Tafeln. Auf den Inhalt dieser umfangreichen Arbeit kann in diesem zusammenfassenden Referat nur ganz kurz hingewiesen werden. Verf. behandelt in zwei getrennten Teilen Kern und Plasma, und trennt in beiden Teilen die tatsächlichen Befunde von den schematischen Erörterungen. Die Entwickelung des Eikerns zerfällt in die Vermehrungsperiode und die

Wachstumsperiode, in der Verf. vier Stadien: das Bouquetstadium, das der Chromatinzerstäubung, der Chromatinrekonstruktion und die Ausbildung der „Lampenbürstchenchromosomen“ unterscheidet. Die Entwicklung des Eiplasmas teilt er in die ooplasmatische, mit interiuistischer Fettspeicherung verbundene und die deutoplasmatische Wachstumsperiode ein. Der theoretische Teil beschäftigt sich mit den Veränderungen des Chromatins, mit der Frage nach der Kontinuität der — von ihm als „Struktureinheit, die während der ganzen Ovogeneso erhalten bleibt“, definierten — Chromosomen, die er im Sinne Ficks als „taktische Formationen“ der an sich kontinuierlichen Chromatinsubstanz deutet, mit den Nucleolen, sowie mit den Ursachen des Ooplasmawachstums und der Dotterbildung.

16. B. Swarczewsky: Beobachtungen über Laukesteria sp., eine in Turbellarien des Baikalsees lebende Gregarine. S. 635—673. Mit 4 Tafeln. Die hier studierte Gregarine lebt im Darm mehrerer Planaria- und Sorocoelis-Arten, die vegetativen und generativen Arten aller untersuchten Tiere waren gleich. Sie leben intrazellulär in den Darmepithelzellen; Tiere, die durch Platzen der Zellen ins Freie gelangen, werden mit den Faeces ausgestoßen oder dringen in andere Zellen ein. Verf. beschreibt den Aufbau des Körpers, schildert eingehend die germinativen Vorgänge und die Gametogonie, die Kopulation der Gameten und die Cystenbildung, die Wanderung der Sporocysten und die Schizogonie; den Abschluß bilden Bemerkungen über die Chromidien und über Gametenreifung. (Fortsetzung folgt.)

H. Aigner: Hallstatt. Ein Kulturbild aus prähistorischer Zeit. 222 S. 10 Taf. (München 1911, E. Reinhardt.) Preis geh. 4 ℳ, geb. 5,50 ℳ.

Bei Hallstatt, das der Übergangsperiode von der Bronze- zur Eisenzeit den Namen gegeben hat, war hauptsächlich durch die hier vorkommenden Salzlagerstätten in vorgeschichtlicher Zeit der Mittelpunkt einer Kultur entstanden, die weit höher war als wir dies nach den Berichten der römischen Schriftsteller von den „Barbaren“ nördlich der Alpen erwarten sollten. Diese Kultur sucht Herr Aigner uns in seinem Buche vorzuführen, teils auf Grund eingehender Literaturstudien, ganz besonders aber auch auf Grund eigener Erfahrungen während eines langjährigen Aufenthaltes in dem behandelten Gebiete.

Die erste Hälfte des Buches gilt allgemeineren Ausführungen, gegen die sich teilweise Bedenken geltend machen lassen, so besonders im ersten, geologischen Kapitel, das sich hauptsächlich mit den Salzlagerstätten der Alpen beschäftigt. Hier enthält besonders die Übersichtstafel der geologischen Formationen vielerlei veraltete Anschauungen, so die Ignorierung der kambrischen und algonkischen Formation, die Auffassung des Tertiär und Quartär als den großen Epochen und nicht den Einzelformationen gleichwertig, die Erwähnung des Eozoon als möglicherweise im Archaikum lebend, die Annahme, daß die ersten Amphibien erst im Perm aufgetreten seien, die Bezeichnung Froschsaurier, unter der anscheinend die Dinosaurier verstanden sind, die Annahme, daß die Vögel bereits in der Trias auftreten. Auch bei den Ausführungen über die Entstehung der Alpen läßt sich die Annahme eines zweiseitigen, auch von Norden nach Süden gerichteten Schubes nicht mehr aufrecht erhalten. Diese Ausführungen stehen allerdings mit dem eigentlichen Inhalte des Buches nur in loserem Zusammenhange, so daß sie dessen Wert nicht wesentlich beeinträchtigen.

Ein zweites Kapitel ist der Prähistorie gewidmet. Es schildert zunächst die Entwickelung der Menschheit, und betrachtet dabei neben den europäischen auch die südamerikanischen Funde. Wenn Herr Aigner hier auch zunächst sich an die Ameghinoschen Altersbestimmungen hält, so macht er doch selbst mehrfach Bedenken dagegen geltend, die sehr berechtigt sind. Es wäre daher wünschenswert gewesen, daß er die nötigen Konsequenzen aus diesen Bedenken gezogen und das Alter der südamerikanischen Funde wesentlich herabgesetzt hätte, so wie dies von seiten fast aller deutschen Geologen geschieht. Die Heimat aller Organismengruppen und so auch der Menschheit sieht er mit Wilser in der Polarzone, ohne aber wirklich zwingende Gründe für diese Annahme vorzubringen. Auch die Annahme einer bis ins Pliozän fortschreitenden gleichmäßigen Abkühlung der Erde läßt sich kaum festhalten.

Verf. gibt hierauf eine Übersicht der verschiedenen Metallzeiten, die recht gut gelungen scheint. Es möchte aber der Homo mousteriensis als selbständig neben Homo primigenius stehende Art verschwinden. Wir haben es hier mit einem Mißverständnis zu tun, das die notwendige Folge der neuerdings eingerissenen Manier verschiedener Anthropologen ist, jeden neuen Fund des Urmenschen mit einem latinischen Namen zu bezeichnen, der sein geographisches Vorkommen kurz bezeichnen soll, aber vollständig nach Art der die Spezies bezeichnenden binären Nomenklatur gebildet ist, so daß der nicht völlig Eingeweihte irregeführt werden muß.

Besonderes Interesse verdienen die Ausführungen, in denen Herr Aigner, zu beweisen sucht, daß die Verarbeitung des Eisens älter sein müsse als die der Bronze, hauptsächlich deshalb, weil der metallurgische Prozeß seiner Gewinnung viel einfacher und es auch viel weiter verbreitet sei. Daß sich die ältesten Eisengeräte nicht erhalten haben, erklärt sich aus der leichten Oxydierbarkeit des Metalles; auch habe man offenbar noch nicht verstanden, es zu härten, so daß nach der Erfindung der Bronze diese neben ihrer leichten Bearbeitungsfähigkeit auch durch ihre Härte dem Eisen überlegen war. Wir haben also unter Eisenzeit nicht die Zeit zu verstehen, die auf die Erfindung der Eisengewinnung folgte, sondern die, in der die Verdrängung der Bronze durch das gehärtete und gestählte Eisen stattfand. Herr Aigner nimmt demnach an, daß das Eisen ein sehr alter Kulturbesitz der Menschheit sei, den z. B. auch schon die Indogermanen in ihrer nordischen Heimat besessen haben, die er mit Penka in Norddeutschland und den Randgebieten der Ostsee sucht.

Ein drittes Kapitel beschäftigt sich mit den Quellen und Hilfswissenschaften prähistorischer Forschung. An erster Stelle stehen natürlich die verschiedenen archäologischen Funde, daneben kommen aber auch die Berichte alter Schriftsteller wie Herodot, Caesar, Strabo, Tacitus, Ptolemäus, ferner die Anthropologie und vergleichende Anatomie und die vergleichende Sprachwissenschaft in Frage.

Der kulturellen Würdigung prähistorischer Funde gilt der nächste Abschnitt, der viele interessante Ausführungen bringt. Die Besprechung von Waffen und Schmuck und der Art der Bestattung führt uns auf die ethische Seite des Völkerlebens, auf die Entwickelung des Gemeinsinnes. Dann schildert Herr Aigner die Entwickelung der Ornamentik an Tongefäßen und in der Metalltechnik, sowie in Flechtkunst und Weberei, und geht im Anschluß daran auf Metallgewinnung und Bergbau ein, dessen sicher nachgewiesenes Vorhandensein eine unerwartet hohe Kulturstufe der Menschen der Hallstattperiode voraussetzt.

Dies ergibt sich weiter auch aus dem nächsten Kapitel, in dem Art und Umfang des Kulturinventars der Hallstattzeit behandelt werden. Hier, wie auch in den folgenden Kapiteln betont Herr Aigner, daß die Hallstattkultur keinerlei etruskische Einflüsse erkennen lasse, sondern durchaus autochthon oder wenigstens nördlich der Alpen heimisch sei. Sie ist ihm ein Teil der alten Kultur der Indogermanen, die schon mit ziemlich großem Kulturbesitze als Kelten, Italiker und Hellenen in das Gebiet der nichtarischen mediterranen Rasse vordrangen. Die Menschen der Hallstattzeit kannten neben der Metallverarbeitung auch die Herstellung des Glases, die Ledergerberei und

Färherei, und waren vielleicht auch schon im Besitze einer Schrift.

Im sechsten Kapitel, das fast die ganze zweite Hälfte des Buches umfaßt, giht Herr Aigner eine eingehende Beschreihung der prähistorischen Hallstätter Funde, die außerordentlich viele Einzelheiten enthält, auf die ehen deshalb hier nicht näher eingegangen werden kann. Er beschränkt sich dabei nicht auf einfache Aufzählung und Beschreibung der Funde, sondern zieht aus ihrer besonderen Art auch weitergeheude Schlüsse.

Eine hesondere zusammenfassende Betrachtung findet im siehenten Kapitel der prähistorische Bergbaubetrieh, über den Herr Aigner ein ganz besonders sachverständiges Urteil hat. Er weist hauptsächlich auf die großen Schwierigkeiten hin, mit denen dieser alte Bergbau zu kämpfen hatte, Schwierigkeiten, deren Lösung wir uns teilweise jetzt noch nicht recht vorstellen können, wie die Einrichtung der unbedingt nötigen Wetterführung. Andere Schwierigkeiten lagen in der außerordentlich starken Abnutzung des Gezähes, sowie in der Förderung des abgearbeiteteu Materials, das oft aus großer Tiefe zutage getragen werden mußte. Es war also zur Herstellung und Bewirtschaftung der ganz ansehnlichen prähistorischen Grubenhaue eine unverhältnismäßig lange Zeit erforderlich. Immerhin wurde so viel Salz gefördert, daß es auf alle Fälle nach auswärts verhandelt worden sein muß. Dadurch mag sich auch der Reichtum an Schmuck und Gerätschaften erklären, der in Hallstatt chen infolge der Einträglichkeit des Salzhergbaues sich anhäufte. Wodurch dieser zum zeitweiligen Erlöschen kam, läßt sich auch nicht sicher ermitteln, vielleicht infolge der Völkerwanderungen.

Welcher Völkergruppe die Taurisker, die Bewohner der Hallstätter Gegend, angehörten, läßt sich noch nicht sicher entscheiden; Kelten waren es aber jedenfalls nicht, diese kamen erst später und brachten die reine Eisenkultur der La-Tènezeit mit. Dies führt Herr Aigner in seinem letzten Kapitel weiter aus, das die in den früheren gefundenen Resultate zusammenfaßt und ebenfalls allgemeineres Interesse verdient. Nur einen historischen Irrtum möchten wir hier herichtigen. Die Cimbern sind 113 v. Chr. bei Noreja nicht von den Römern geschlagen worden, sondern haben ihrerseits das Römerheer fast völlig aufgerieben.

Abgesehen von den Kleinigkeiten, die wir auszusetzen fanden, stellt das Buch eine wertvolle Bereicherung unserer prähistorischen Literatur vor, indem es ein in viele Einzelarheiteu zerstreutes Material zusammenstellt uud unter einheitlichen Gesichtspunkten behandelt.

Th. Arldt.

K. Giesenhagen: Lehrbuch der Botanik. 5. Auflage. 438 S. 557 Textabh. (Stuttgart 1910, F. Grub.) Preis geh. 8 ℳ.

Das Giesenhagensche Lehrbuch hat immer noch und immer wieder seine Bedeutuug für die Studiereuden. Ja man darf annehmen, daß, je mehr das Bonner Lehrbuch in der schnellen Folge seiner Auflagen stofflich anschwillt und dabei über die Bedürfnisse auch der künftigen Oberlehrer immer weiter hinausgreift, desto wichtiger für diese das Giesenhagensche gewordeu ist. Seine besonderen (auch hier von einem anderen Refereuten schou genannten Vorzüge, vgl. zur 3. Aufl. Rdsch. 1903, XVIII, 658 und zur 4. Aufl. Rdsch. 1908, XXIV, 26) sind außer der Auswahl in der Menge des Stoffes, wie sie als für Lehramtskandidaten genügend, für Mediziner und Pharmazenten als reichlich angesehen werden kaun, eine starke Anschaulichkeit in allen Teilen, die durch klare und nicht zu kleine Figuren unterstützt wird, eine hesonders sorgsame Behandlung der dargestellten und beschriebenen einfachen physiologischen Versuche, eiu Streben nach Knappheit, Deutlichkeit und Übersichtlichkeit des Textes. Dieser letzten Absicht ist es wohl zuzuschreiben, daß der Verf. es vorzieht, in der Systematik die Gruppenübersicht fast iu Art einer Bestimmungstabelle zu gehen, also zwar prägnant die ahweichenden und übereinstimmeuden Merkmale aufzuführen, nicht aber irgendwie eine Darstellung phylogenetischer Entwickelung damit zu vereinigen. Da diese aber sonst überhaupt nicht gegehen wird, können wir dieser Übersicht der Stämme nicht deu Vorzug vor der üblichen Darstellung geben. Übrigens wäre durch Einfügung eines Stammhaumversuchs den Ansprüchen genügt. Zu dem systematischen (übrigens durch die Fülle vorzüglicher Bilder vor allen ähnlicheu Darstellungen ausgezeichneten) Teil sei der Erwägung anheimgegehen, ob es nicht aus didaktischen Gründen nützlich wäre, gleichmäßig bei allen Reihennamen die Englerschen Endungen anzufügen, die verschiedentlich gebraucht sind, und ob es nicht Ballast ist, die leeren Namen aller zu den Reihen, die doch auch nicht vollständig sind, gehörigen Familieu anzuführen.

Zusätze, die den Text gegenüber der vorigeu Auflage verändern, sind nicht allzuviel nötig gewesen. Die Definition der Reizbewegungen ist neu, Empfiudungsvermögen wird getrennt von Bewegungserscheinungen behandelt. Statt Selaginella wird hiusichtlich der Fortpflanzung Isoetes geschildert, was Vorteile hietet; ehenso sind für Miyakes Bilder von Gingko Ikenos Cycas als deutlicheres Objekt eingetreten. Im Abschnitt über biologische Bedeutung der Fortpflanzung ist Correns' Urtica-Schema aufgenommeu; eheuda habeu auch Murbecks Bilder zur Polyembryonie von Alchemilla Platz gefunden, die unklaren Mischungen von Merkmalen (Sorbusblätter) sind dafür gefallen. Verschiedentlich sind neue, bessere Figuren (Ulothrix, Mucor, Spirogyra, Marchantia usw.) an Stelle alter undeutlicher getreten. Vielleicht ließe sich das auch für die durch ihre Plastik unangenehme Cyanophyceenahbildung (S. 251) vornehmen. Auch die die Verteilung des Festigungsgewehes darstelleuden Schemata (S. 122) dürften schärfer und schwärzer wertvoller sein. Hierbei sei auf eine mißverständliche Stelle S. 123 aufmerksam gemacht: nicht die Sklerenchymzelleu im Camelliablatt usw. oder Sklerenchymzellen überhaupt heißen allein „Idioblasten", sondern alle iu einem Gewehe durch Ban, Inhalt oder sonst ahweichendeu Einzelzellen, wie ja auch die Etymologie des Wortes erkennen läßt. — Bemerkenswert ist, daß das Buch iu der neuen Auflage um 25 Seiten kürzer geworden ist, dadurch, daß zu einem engeren, stellenweise auch mehr als soust zum kleinen Druck übergegangeu wurde. Doch hält sich beides in mäßigen Grenzen. Ebenso ist (ein Vorteil!) die Orthographie der lateinischen Bezeichnungen wieder so geändert, daß Placenta und Nucleolus statt Plazenta und Nukleolus steht. Dieser durchgreifeuden Korrektur ist wohl auch S. 243 die arme Funkia zum Opfer gefalleu. Tobler.

Th. Boveri: Gedächtnisrede auf Anton Dohrn. 438 S. Mit Bildnis. (Leipzig 1910, Hirzel.)

Die Gedächtnisrede wurde, einem Wunsch der Kongreßleitung entsprechend, auf dem Internationalen Zoologeukongreß in Graz gehalten. In warmen Worten feiert Herr Boveri die Verdienste Dohrns und der von ihm begrüudeten Zoologischeu Station um die Entwickelung der verschiedensten Zweige der Biologie. In kurzen Zügen entwirft er ein Charakterbild des Verstorbenen und führt aus, wie gerade die Eigenart Dohrns, das rasche Erfasseu eines Problems, die eiserne, vor keiuer Schwierigkeit zurückschreckende Beharrlichkeit in der Verfolgung des einmal ins Auge gefaßten Zieles, das hohe organisatorische Talent und die Kunst, Menschen zu behandeln und für seine Ziele zu interessieren, notwendig war, um ein Werk wie die Zoologische Station zu begründen nud auszugestalten. Der Redner weist auf die Anregungeu hin, die der junge Dohrn schon im elterlichen Hause empfing, auf den entscheidenden Einfluß, den Darwins Lehre auf die Richtung seiner Arheit gewann, nnd erörtert die Einflüsse, die seine impulsive Natur, seine in gewissem Sinne küustlerische Veranlagung

auf sein wissenschaftliches Arbeiten ausüben mußte. Wenn Herr Boveri Dohrn hier von einer gewissen Einseitigkeit, einem zu hartnäckigen Festhalten an gewissen Lieblingsideen nicht freisprechen zu können glaubt, so zollt er doch auch den wissenschaftlichen Arbeiten Dohrns gerechte Anerkennung. „Die Fülle von Tatsachen, die er mit unermüdlichem Fleiß und mit immer vollkommenerer Beherrschung der Methodik ans Licht gebracht hat, weisen ihm in der tierischen Morphologie, speziell auf dem so schwierigen Gebiet der Genese des Wirbeltierkopfes einen sehr ehrenvollen Platz an." — Auf einem internationalen Kongreß gezieme es sich auch wohl, daran zu erinnern, daß Dohrns Schöpfung, die die Möglichkeit eines Zusammenarbeitens von Forschern verschiedenster Nationalität gewährt, auch den Bestrebungen der internationalen Verständigung wirksam vorgearbeitet habe. Nach seinem Hinscheiden sei es ein tröstlicher Gedanke, daß es ihm in seinen letzten Lebensjahren an freudiger Anerkennung nicht gefehlt habe. „Wir Zoologen aber wollen uns freuen, daß Anton Dohrn der Unsrige gewesen ist". R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 16. März. Herr Orth las „über Atrophie der Harnkanälchen". Es wurden verschiedene Formen der Inaktivitätsatrophie, der Atrophien infolge ungenügender Ernährung der Epithelzellen, infolge direkter Schädigung der Epithelzellen und infolge Einwirkung seitens des interstitiellen Gewebes erörtert und durch einzelne Beispiele erläutert. — Herr Rubens berichtete über eine in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. O. v. Baeyer ausgeführte Untersuchung „Über eine äußerst langwellige Strahlung des Quecksilberdampfes". Durch Anwendung der früher beschriebenen Quarzlinsenanordnung läßt sich aus der Gesamtemission einer Quarzquecksilberlampe eine Strahlung aussondern, von welcher ein beträchtlicher Anteil durch schwarzen Karton hindurchgeht. Die durchtretende Strahlung zeigt eine mittlere Wellenlänge von etwa 300 μ. Die Eigenschaften dieser Strahlung, welche einem bisher völlig unbekannten Teile des Spektrums angehört, werden näher untersucht.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 16. Februar. Prof. Anton Waszmuth in Graz übersendet einen Aufsatz: „Die Bewegungsgleichungen des Elektrons und das Prinzip der kleinsten Aktion". — Inhalt des Berichtes über die mit Subvention der Akademie im Sommer 1910 nach der griechischen Insel Cerigo unternommene Forschungsreise von Dr. Otto Storch.

Sitzung vom 2. März. Prof. Guido Goldschmiedt übersendet drei Abhandlungen von Prof. Dr. v. Georgievics in Prag: I. „Zur Kenntnis der Pikrinsäurefärbungen". II. „Über das Beizfärbevermögen der Anthrachinonfarbstoffe und die Natur der Farblacke" (1. Teil). III. „Darstellung und Eigenschaften des Octooxyanthrachinons". — Prof. Dr. L. v. Graff in Graz übersendet den vorläufigen Bericht über seine mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie ausgeführten Studien über die nordamerikanischen Turbellarien. I. Acoela." — Prof. Dr. G. Jaumann in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Geschlossenes System physikalischer und chemischer Differentialgesetze". (1. Mitteilung.) — Dr. Karl Freiherr Auer v. Welsbach übersendet eine Notiz über „die Elemente des Thuliums". — Prof. G. Pick in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über Brachistochronenscharen und verwandte Kurven". — Dr. Franz Heritsch übersendet eine Abhandlung: „Geologische Untersuchungen in der ‚Grauwackenzone' der nordöstlichen Alpen. III. Die Tektonik der Grauwackenzone des Paltentales." — Hofrat Dr. J. v. Wiesner überreicht eine Abhandlung: „Weitere Untersuchungen über die Lichtlage der Blätter und über den Lichtgenuß der Pflanzen". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über Abkömmlinge der Nitrobemipinsäure" von R. Wegscheider und Alfons Klemenc. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Über den kapillaren Aufstieg von Aminen, Phenolen und aromatischen Oxysäuren" von Zd. H. Skraup (†) und C. Philippi. — Prof. A. Elschnig in Prag überreicht eine Abhandlung: „Die antigene Wirkung des Augenpigmentes". — Derselbe überreicht ferner eine vorläufige Mitteilung von Dr. Ernst Kraupa in Prag: „Die antigene Wirkung der Hornhautsubstanz.

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 février. A. Chauveau: Phénomènes d'inhibition visuelle qui peuvent accompagner la réassociation des deux images rétiniennes dissociées par les prismes du stéréoscope. Conditions et déterminisme de ces phénomènes. — A. Laveran et A. Thiroux: Identification des trypanosomes pathogènes. — E. L. Bouvier: Observations sur les Pycnogonomorphes et principalement sur le Pentapycnon Geayi, espèce tropicale à dix pattes. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Étérification et saponification directes par catalyse. — Gustave Retzius fait hommage à l'Académie du Tome XV (neue Folge) de ses „Biologische Untersuchungen". — F. de Carlsbansen: Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note intitulée: „Description d'un transformateur". — César Augusto de Condé. Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note intitulée: „La résolution du problème de la conquête de l'air". — Jean Chazy: Sur l'indétermination des fonctions uniformes au voisinage de leurs coupures. — S. Bernstein: Sur l'approximation des fonctions continues par des polynomes. — C. Cailler: Sur la pentasérie linéaire de corps solides. — M. d'Ocagne: Détermination monographique du chemin parcouru par un navire en cours de mouvement varié. — Bertin: Observations sur la Note précédente de M. d'Ocagne. — Jean Becquerel: Sur la durée de la phosphorescence des sels d'uranyle. — Henri Abraham: Sur les relais et servomoteurs électriques. — Ferrié: Sur la mesure des longueurs d'ondes hertziennes. — L. Gay: Sur les mélanges d'acide acétique avec les liquides normaux. — Eugène Fouard: Sur un procédé pratique de préparation des membranes semiperméables, applicable à la mesure des poids moléculaires. — Daniel Berthelot et Henri Gaudechon: La nitrification par les rayons ultraviolets. — Émile André: Combinaison des amines avec les cétones acétyléniques. Préparation d'aminocétones éthyléniques β-substituées. — Charles Moureu et Amand Valeur: Sur l'isospartéine. Un cas de stéréo-isomérie à l'azote. — Henri Coupin: Sur la toxicité comparée des essences végétales sur les végétaux supérieurs. — G. Gastine: Sur l'emploi des Saponines pour la préparation des émulsions insecticides et des liqueurs de traitements insecticides et anticryptogamiques. — Henri Bierry, Victor Henri et Albert Ranc: Action des rayons ultraviolets sur la glycérine. — J. Renaut: Mitochondries des cellules globuleuses du cartilage hyalin des Mammifères. — Ph. Négris: Sur l'existence du Trias au mont Ktypas (Messapion) en Boétie et sur l'importance de la lacune entre le Trias et le Crétacé en Grèce. — F. Naive adresse une Note intitulée: „L'aéroplane futur". La solution véritable.

Royal Society of London. Meeting of January 26. The following Papers were read: „Memoir on the Theory of the Partitions of Numbers. Part V. Partitions in Two-dimensional Space." By Major P. A. MacMahon. — „The Origin of Magnetic Storms." By Dr. A. Schuster. — „On the Periodicity of Sun-spots." By Dr. A. Schuster. — „Atmospheric Electricity over the Ocean." By Dr. G. C. Simpson and C. S. Wright. — „On the Fourier Constants of a Function". By Dr. W. H. Young. — „On the Energy and Distribution of Scattered Röntgen Radiation." By J. A. Crowther. — „On some New Facts connected with the Motion of Oscillating Water." By Mrs. H. Ayrton.

Vermischtes.

Die 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wird in diesem Jahre vom 24. bis 30. Sept. in Karlsruhe tagen. In Aussicht genommen sind bisher folgende allgemeine Vorträge: Für die erste allgemeine Versammlung am Montag den 25. September: Prof. Fraas (Stuttgart) über die ostafrikanischen Dinosaurier und Prof. Engler (Karlsruhe) über Zerfallprozesse in der Natur; für die gemeinsame Sitzung der beiden Hauptgruppen am Donnerstag den 28. September: Prof. Garten (Gießen) über Bau und Leistungen der elektrischen Organe, Prof. Sievers (Gießen) über die heutige und die frühere Vergletscherung der südamerikanischen Kordilleren und Prof. Arnold (Karlsruhe) über das magnetische Drehfeld und seine neuesten Anwendungen; für die zweite allgemeine Versammlung am Freitag den 29. September: Prof. Winkler (Tübingen) über Propfbastarde, Professor Einthoven (Leiden) über neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der tierischen Elektrizität und Prof. Braus (Heidelberg) über die Entstehung der Nervenbahnen.

Der „Schlammgeschmack“ gewisser Süßwasserfische beruht nicht auf dem Einfluß der faulenden Bestandteile des Schlammes, denn wenn man Fische in Bassins mit schlammigem Grunde bringt, so nehmen sie selbst nach Monaten nicht den fraglichen Geschmack an. Auch ist der Fäulnisgeruch des Schlammes verschieden von dem des Fleisches der „Schlammfische“. Manche Fischzüchter nehmen an, daß der „Schlammgeschmack“ von Characeen, namentlich Chara foetida, herrühre, aber auch dies ist nach Herrn Louis Léger nicht richtig. Abgesehen davon, daß auch der Charageruch von dem der „Schlammfische“ verschieden ist, tritt der unangenehme Geschmack auch bei Fischen auf, die aus Chara-freien Gewässern stammen. Die Beobachtungen und Versuche des Herrn Léger haben zu dem Ergebnis geführt, daß nicht Characeen, sondern niedere Algen, nämlich Oscillarien, die Ursache des Schlammgeschmackes sind. Die Oscillarien entwickeln reichlich einen eigenartigen Geruch, der mit dem der „Schlammfische“ durchaus übereinstimmt. In allen Gewässern, ob stehend oder fließend, in denen die Oscillarien zahlreich sind, haben die Fische den „Schlammgeschmack“, auch wenn Chara fehlt. Wenn aber das Wasser keine Oscillarien enthält, so fehlt den Fischen der eigentümliche Geschmack selbst bei Gegenwart von Chara. Bringt man Fische, die aus sehr reinem Wasser kommen, und deren Fleisch daher keinen fremdartigen Geschmack hat, in ein Bassin mit Oscillarien, so haben sie nach einiger Zeit den „Schlammgeruch“ angenommen. Rotangen und Regenbogenforellen wurden auf diese Weise fast ungenießbar. Da die Schleimdrüsen der Haut sich stärker imprägnieren als das Fleisch selbst, so nehmen die Fische, deren Haut reich ist an Schleimdrüsen, den „Schlammgeschmack“ immer stark an (Aale, Schleie). Ferner werden im allgemeinen Cypriniden (Karpfen, Rotangen, Schleie), die neben kleinen Insekten oder Würmern viel Algen zu ihrer Ernährung aufnehmen, im allgemeinen mehr imprägniert als die Fleischfresser, wie Barsche, Hechte und Forellen. Letztere jedoch bleiben von dem Geschmack nicht frei, entweder weil sie herbivore „Schlammfische“ fressen, oder weil sie (wie bei den obenerwähnten Regenbogenforellen) mit den Mollusken, Würmern oder Insektenlarven, die sie verschlingen, Oscillarienmassen aufnehmen. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 900—902.)

F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris erwählte zu korrespondierenden Mitgliedern den Professor der Physiologie Pawlow in Petersburg für die Sektion Medizin und den Professor der Physik Svante Arrhenius in Stockholm für die Sektion Physik.

Ernannt: Prof. Dr. J. Zenneck in Ludwigshafen am Rhein zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule Danzig; — der Geh. Hofrat Dr. R. v. Hertwig in München zum Königlichen Geheimen Rat; — die Professoren an der Technischen Hochschule in München Dr. S. Günther und Dr. K. Oebbecke zu Geheimen Hofräten; — der Professor der Physiologie an der Universität Wien Dr. A. Kreidl zum Regierungsrat; — der Assistent Dr. J. J. Laub in Heidelberg zum Professor für theoretische Physik und Geophysik an der Universität La Plata; — der außerordentliche Professor L. Pellet-Jolivet in Lausanne zum ordentlichen Professor für anorganische Chemie; — der Privatdozent für Geographie an der Universität Heidelberg Dr. Fritz Jäger zum außerordentlichen Professor an der Universität Berlin; — der Professor der Chemie an der Universität Chicago Dr. Alexander Smith zum Mitchell-Professor der Chemie an der Columbia-Universität als Nachfolger des emeritierten Professor Dr. Charles F. Chandler; — Dr. Pehr Olsson-Scheffer, Direktor der Botanischen Station von Tezonaspa zum Professor der Botanik an der National University von Mexiko.

Habilitiert: Dr. E. Take für Physik und physikalische Technik an der Universität Marburg.

Gestorben: der Professor der Chemie an der Ecole des Sciences in Rouen A. Houzeau im Alter von 82 Jahren; — der Direktor der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg Prof. Dr. Eduard Zacharias im 59. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im Mai 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
5. Mai	T Aquarii	$20^h\,44.7^m$	$-\,5^0\,31'$	6.7	13.0	203 Tage
7. „	R Virginis	12 33.4	$+\,7\,32$	6.4	12.1	145 „
19. „	T Cassiopeiae	0 17.8	$+\,55\,14$	6.9	12.3	443 „

In den Nächten vom 18. bis 24. April sind Sternschnuppen des Lyridenschwarmes zu erwarten; die größte Häufigkeit dieser Meteore fällt in der Regel auf den 22. April. Ihre Bahn um die Sonne ist bekanntlich dieselbe, in der auch der Komet 1861 I sich bewegt.

Nach wiederholten vergeblichen Nachforschungen hat Herr M. Wolf in Heidelberg auf einer photographischen Aufnahme vom 23. März in der Nähe der von Herrn Kamensky berechneten Ephemeride (Rdsch. XXVI, 92) die Spur eines kometenähnlichen Objektes 15.5. Größe gefunden. Ob dies der erwartete Wolfsche Komet von 1884 ist, muß aber erst durch weitere Beobachtungen festgestellt werden. Falls die Identität sich nicht bestätigt und vorausgesetzt, daß die Ephemeride wie bei früheren Erscheinungen dieses Kometen nahe richtig ist, müßte der Wolfsche Komet jetzt schwächer als Sterne 16. Größe sein. Von sonstigen bekannten kurzperiodischen Kometen käme nur der Komet Barnard 1892 V als möglicherweise identisch mit dem Objekt vom 23. März in Frage. Seine Umlaufszeit wäre dann um etwa zwei Monate kürzer anzunehmen, als sie von Herrn J. Coniel (Paris) aus der ersten Erscheinung 1892 berechnet worden ist. Im übrigen weist seine Bahn so große Ähnlichkeit mit der des Wolfschen Kometen auf, daß ein gemeinsamer Ursprung dieser zwei und die Existenz noch anderer verwandter Kometen nicht unwahrscheinlich ist.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 139, Sp. 2, Z. 19 von unten lies: „Gases“ statt „Drahtes“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 13. April 1911. Nr. 15.

J. Koenigsberger: Berechnungen des Erdalters auf physikalischer Grundlage. (Geologische Rundschau 1910, 1, 2. Abt., S. 241—249.)

Wenn wir uns mit der Geschichte der Erde beschäftigen, so müssen wir uns dabei im wesentlichen darauf beschränken, das relative Alter der einzelnen Schichten und geologischen Ereignisse festzustellen, dagegen schien es unmöglich, ihr absolutes Alter zu ermitteln. Immerhin sind von seiten der Geophysiker und Geologen zahlreiche Versuche gemacht worden, dieses Problem zu lösen, für das auch Laien großes Interesse zu bekunden pflegen. Die Werte, zu denen die Vertreter beider Wissenschaften kamen, wichen aber so stark voneinander ab, daß dadurch diese Forschungen in einigen Mißkredit gerieten. Ganz besonders beanspruchten die Geologen ein weit höheres Alter, als die Physiker ihnen zugestehen wollten. Jetzt kommt es auch hier zu einer Einigung, aber nicht auf mittlerer Linie, sondern es zeigt sich, daß die Geologen mit ihrer Forderung von Jahrmillionen für die einzelnen Formationen durchaus im Rechte waren.

Herr Koenigsberger gibt uns in seiner vorliegenden Arbeit eine sehr gute Übersicht über die physikalischen Methoden zur Berechnung des Alters der Erde. Früher suchte man dies hauptsächlich aus der Abkühlung der Erde zu ermitteln, freilich mußten dabei Voraussetzungen gemacht werden, die durchaus nicht streng gültig waren, auch gingen verschiedene unsichere Werte in die Rechnung ein. So erklärt es sich, daß die Werte, die von Lord Kelvin und seiner Schule für die seit der Erstarrung der Erde verflossene Zeit berechnet wurden, zwischen 33 und 100 Millionen Jahre schwanken. Sehr sorgfältige Berechnungen, die auf die Ungleichheiten im Bau des Erdinnern Rücksicht nehmen, wie sie z. B. aus seismischen Beobachtungen sich ergeben, hat in den Jahren 1908 und 1910 Becker veröffentlicht, die ein Alter von 55 bis 65 Millionen Jahren ergeben. Für die Zeit seit dem Beginne des Algonkiums ergibt sich, aus der Abkühlungsformel berechnet, eine Zeit von etwa 30 Millionen Jahren.

Diese Zeit ist aber zweifellos zu kurz, denn während der Abkühlung mußten ganz beträchtliche Wärmemengen frei werden, einmal durch die beim Auskristallisieren der Mineralien sich entwickelnde Schmelzwärme, dann durch die allmählich fortschreitende Oxydation, durch radioaktive Wärmeentwickelung, der Herr Koenigsberger freilich nur eine geringe Wirkung zuschreiben möchte, und viertens durch die bei der Zusammenziehung, die die Erde infolge der Abkühlung erfahren mußte, freiwerdende Gravitationsenergie, die sich dabei in Wärme umsetzen mußte. Diese 30 Millionen Jahre stellen also nur ein Minimum der seit dem Beginne des Algonkiums verflossenen Zeit dar.

Neben diesem Wege gibt es aber noch andere, die zu Altersbestimmungen führen können. So nehmen Nathorst und Neumayer an, daß sich der Erdradius seit der Silurzeit um etwa fünf Kilometer verkürzt habe. Dem würde eine Temperaturerniedrigung von 30 Grad entsprechen, und daraus läßt sich ein Alter von etwa 200 Millionen Jahren berechnen, also beträchtlich mehr als auf Grund der Abkühlungsformel und demnach ein Wert, der mit den von den Geologen geforderten besser übereinstimmt. Immerhin sind diese Werte sehr ungenau; so hat Rudzki auf ähnlichem Wege für die gleiche Zeit 500 Millionen Jahre errechnet, ein jedenfalls doch zu großer Wert.

Andere brauchbare Grundlagen würden sich ergeben, wenn wir für bestimmte Zeiten die Bodentemperatur aus dem organischen Leben ermitteln könnten, oder auch aus anormalen geothermischen Tiefenstufen in vulkanischen und Kohlengebieten, in letzteren durch den Vergleich mit der aus tektonischen Störungen zu ermittelnden Reduktion der Masse der Kohlenflötze.

Ganz besonderes Interesse bieten nun die Altersbestimmungen aus radioaktiven Vorgängen, besonders aus dem Heliumgehalte der Mineralien, eine Methode, die Rutherford 1905 ausgebildet hat, der die seit dem Kambrium vergangene Zeit auf etwa 140 Millionen Jahre berechnete. Solche Untersuchungen hat besonders Strutt ausgeführt (Rdsch. 1909, XXIV, 28). Erst hatte er phosphatisierte Knollen untersucht; es hat sich aber gezeigt, daß diese den Heliumgehalt nur unvollständig zurückhalten, so daß die in dem oben zitierten Referate erwähnten Altersbestimmungen von 225 000 Jahren für das Pliozän, etwa 3 bis 4 Millionen für den kretazeischen Grünsand zu klein sind. Auch Eisenerze sind nicht viel besser geeignet, sehr gut dagegen Zirkonkristalle in Eruptivgesteinen, die Strutt in den letzten Jahren untersucht hat.

Bei diesen Berechnungen haben wir nach Herrn Koenigsberger mit einer Fehlergrenze von 50 % zu rechnen, die Bestimmungen sind also beträchtlich genauer, als die auf den Wärmezustand der Erde gegründeten. Es ergibt sich nun aus dem Heliumgehalte der Zirkone als Alter für:

quartäre Gesteine der Somma	100 000	Jahre	
quartäre Gesteine der Eifel	1 Mill.	„	
pliozäne Gesteine von Neuseeland	2	„	„
miozäne Gesteine der Anvergne	6	„	„
Syenit von Norwegen aus der Zeit zwischen Oberdevon und Jura	50	„	„
paläozoischen Granit von Colorado	140	„	„
unterdevonischen (oder älteren) Granit vom Ural	200	„	„
archäische (oder jüngere) Seifen von Ceylon	200	„	„
archäische Gesteine von Canada	600	„	„

Diese Zahlen stimmen sehr gut zu den Schätzungen der Geologen z. B. für die Zeit des Jungtertiär und Quartär (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 443). Für die Zeit seit dem Beginn des Algonkium ergibt sich also als Wahrscheinlichkeitswert 200 Mill. Jahre.

Die anderen radioaktiven Methoden, die sich auf die Ausbildung der pleochroitischen Höfe in Cordierit Glimmer usw., sowie auf den Bleigehalt von uranhaltigen Mineralien stützen, sind bedeutend unsicherer, kommt doch Boltwood auf dem letzten Wege zu abnormen Werten bis zu 11 000 Mill. Jahren! Bemerkenswert ist aber noch die Feststellung von Soddy, daß sich aus der Halbwertszeit des Urans ein oberer Grenzwert für das Alter der Erde ermitteln läßt. Er erhält dafür etwa 1000 Mill. Jahre.

Wenn wir also den gegenwärtigen Stand der Erforschung des Erdalters auf physikalischem Wege kennzeichnen wollen, „so läßt sich mit Sicherheit so viel sagen: die seit dem Anfange des Algonkium verstrichene Zeit ist, wie aus den Abkühlungsberechnungen folgt, größer als 30 Mill. Jahre und, wie aus den Radioaktivitätsmessungen folgt, kleiner als 600 Mill. Jahre". Am wahrscheinlichsten ist nach Herrn Koenigsberger ein Wert von 100 bis 200 Mill. Jahren. Th. Arldt.

Über die Strahlung erhitzter Gase.

(Dritter Bericht des Komitees der British Association zur Untersuchuug der Gasexplosionen in bezug auf Temperatur, erstattet auf der Versammlung in Sheffield 1910.) (Nature 1910, vol. 85, p. 186—190.)

Der erste und zweite Bericht des Komitees behandelten die Rolle der Strahlung bei der Kühlung der Explosionsprodnkte und ihren Einfluß auf die Messungen der spezifischen Wärmen, welche letztere den Hauptgegenstand der Berichte bildeten. Der vorliegende dritte Bericht befaßt sich eingehend mit der Frage der Strahlung erhitzter Gase, indem die experimentellen Tatsachen klargelegt und die für dieselben gültigen Erklärungen erörtert werden.

Zunächst werden die praktischen Wirkungen der Strahlung besprocben. Die Bedeutung der Strahlung einer Flamme wurde schon im Jahre 1884 von Siemens erkannt und praktisch verwertet. Trotzdem wurde man erst durch die Untersuchungen von Callendar in neuester Zeit darauf aufmerksam, daß die Strahlung bei Explosionen durch den Wärmeverlnst, den sie bedingt, von Wichtigkeit werden kann. Dies wurde auch durch Versuche von Hopkinson bewiesen, aus denen folgt, daß in Explosionszylindern der gesamte Wärmeverlust mit dem Prozentsatz des explosiven Gases rascher wächst, als es der Fall sein könnte, wenn der Wärmetransport nur durch Konvektion erfolgte. Auch Versuche, bei denen die Innenwände des Verbrennungsraumes einmal versilbert und ein andermal mit Ruß geschwärzt wurden, ergaben, daß die Strahlnng für den Wärmeverlust in Gasmaschinen sehr bedeutend in Betracht kommt.

Was nun die Menge der von einer nicht leuchtenden Flamme ausgesendeten Strahlung betrifft, so rühreu die ersten dieshezüglichen Messungen von Robert v. Helmholtz her (Rdsch. 1890, V, 29). Er zeigte, daß eine breite Flamme pro Flächeneinheit mehr ausstrahlt als eine schmale, da er sich aber bei seinen Untersuchungen auf relativ schmale Flammen beschränkte, so kommen seine Resultate für die Verhältnisse der Gasmaschinen nicht in Betracht. Callendar wiederholte die Helmholtzschen Versuche mit größeren Flammen und fand, daß die Strahlung in einer nicht leuchtenden Bunsenflamme von 30 mm Durchmesser bis zu 15 Proz. der gesamten Verbrennungswärme beträgt. Hopkinson fand durch bolometrische Messungen, daß die bei der Explosion eines Gemisches von 15 Proz. Leuchtgas mit Luft ausgestrahlte Wärme mehr als 22 Proz. der ganzen Verbrennungswärme betrug und daß die Strahlung noch merkbar war, als die Gastemperatur schon auf 1000° gefallen war.

Die Abhängigkeit der Strahlung von der Art der Flamme wurde sehr eingehend von Julius untersucht. Aus seinen Versnchen über das Spektrum der Strahlung (Rdsch. 1888, III, 621) geht mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß die Strahlung hauptsächlich von den CO_2- und den Wasserdampfmolekülen berrührt. Dieses Resultat wurde auch durch die schon erwähnten Arbeiten von R. v. Helmholtz bestätigt. Er maß die Strahlung von Wasserstoff-, Kohlenoxyd- und Metbanflammen und fand in Übereinstimmung mit Julius, daß die Natur der Strahlung nur durch die Verbrennungsprodukte der Flammen bestimmt wird. Jedem der explosiven Gase war so viel Luft zugesetzt, daß die Flamme gerade nicht leuchtend war. Helmholtz berechnete auch die Menge der ausgestrahlten Wärme aus der Menge der Verbrennungsprodukte und erhielt eine sehr gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten, ohne derselben indes allzu viel Bedeutung zuzusprechen, da sein Beobachtungsmaterial zu wenige Fälle umfaßte.

Seine Ergebnisse erhielten aber eine volle Bestätigung durch Untersuchungen W. T. Davids, der durch Vergleich der Strahlung der Wasserdampf- nnd CO_2-Banden bei der Explosion von Leuchtgas in Luft fand, daß CO_2 pro Volumeinheit $2^1/_2$ mal soviel strahlt als Wasserdampf.

Eine weitere Bestätigung dafür, daß die CO_2- und die H_2O-Moleküle die Träger der Strahlung sind, ist durch die Tatsache gegeben, daß kaltes Kohlensäuregas ein starkes Absorptionsband an der Stelle des Spektrums besitzt, an der das Emissionsspektrum einer Flamme, in der Kohlensäure als Verbrenuungs-

produkt entsteht, erscheint. Ebenso absorbieren Wasserdämpfe die Strahlung einer Wasserstoffflamme sehr stark.

Die Strahlung einer Gasexplosion besteht vermutlich aus denselben beiden Banden (CO_2 und H_2O) wie die Bunsenflamme. Eine vollständige Analyse derselben war bis jetzt nicht möglich; doch fanden Hopkinson und David aus bolometrischen Messungen, daß die Strahlung durch Wasser fast vollständig und durch Gas sehr stark absorbiert wird. Das Leuchten der Flamme bei einer Explosion oder in einer Gasmaschine ist daher hauptsächlich durch die große Dichte bewirkt und entspricht nur einem geringen Teil der tatsächlich ausgestrahlten Energie.

Was nun die theoretischen Erklärungen der voranstehenden Tatsachen betrifft, so stehen sich hier vor allem zwei verschiedene Annahmen gegenüber. Der einen zufolge, die von R. v. Helmholtz zuerst ausgesprochen wurde und der sich Pringsheim, Smithell u. a. anschlossen, wird die Strahlung einer Flamme durch chemische Vorgänge bedingt und stellt somit keine reine Temperaturstrahlung dar. Dagegen vertreten Paschen und seine Anhänger die Annahme, daß die Strahlung der Flamme ein rein thermischer Vorgang ist und auch erhalten würde, wenn man die Verbrennungsprodukte direkt auf die entsprechende Temperatur erhitzen würde.

Es läßt sich zeigen, daß der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Annahmen auf die Frage nach der Zeit hinauskommt, die ein in seinem Gleichgewichtszustand gestörtes Gas braucht, um diesen Zustand wieder zu erreichen. Nach R. v. Helmholtz besitzen die CO_2- oder die H_2O-Moleküle ihr größtes Ausstrahlungsvermögen im Moment, wo sie entstehen. Man muß von diesem Standpunkt aus annehmen, daß die Bildung der CO_2- und H_2O-Moleküle während einer Zeitdauer erfolgt, die groß genug ist, daß innerhalb derselben eine beträchtliche Energiemenge ausgestrahlt werden kann. Diese Zeit müßte etwa ein Zehntel einer Sekunde betragen. Würde man nämlich annehmen, daß das chemische Gleichgewicht in einer sehr kurzen Zeit, etwa $^1/_{1000}$ Sekunde, erreicht wäre, so müßte gerade am Beginn der Verbrennung ein plötzlicher Energiestrom ausgestrahlt und sehr wenig Energie durch Strahlung emittiert werden, wenn die Verbrennung vollständig ist. Dagegen sprechen aber bolometrische Untersuchungen an Gasexplosionen, die ergeben haben, daß die Strahlung erst ungefähr $^1/_2$ Sekunde nach Erreichen des maximalen Druckes erfolgt. Schreibt man daher die Strahlung dem fortgesetzten chemischen Prozeß der Verbrennung und nicht allein der hohen Temperatur zu, so muß man voraussetzen, daß der Verbrennungsprozeß sich noch über eine lange Zeit nach Erreichen des maximalen Druckes in dem Gas erstreckt.

Das hauptsächlichste Argument, das R. v. Helmholtz für seine Theorie ins Feld führte, war die Beobachtung, daß die Strahlung einer Flamme verringert wird, wenn man die Gase vor ihrem Eintritt in den Brenner erhitzt. Er erklärte dies daraus, daß durch das Erhitzen der Gleichgewichtszustand früher erreicht und so die Möglichkeit der Ausstrahlung vermindert wäre.

Die Frage nach der Geschwindigkeit, mit der sich ein Gas seinem Gleichgewichtszustand nähert, ist häufig diskutiert worden. Man mißt die Geschwindigkeit gewöhnlich durch die Zeit, in der die freie Energie auf den Bruchteil $1/e$ vermindert ist, wenn e die Basis des natürlichen Logarithmus bedeutet und nennt diese Zeit die Relaxationszeit. Schätzungen ihrer Größe aus gaskinetischen Erwägungen haben keinen wirklichen Wert, da sie auf sehr spekulative Voraussetzungen gegründet sind.

Doch gibt es eine ganze Reihe physikalischer Tatsachen, die dafür sprechen, daß die Relaxationszeit außerordentlich kurz ist. Beispielsweise zeigt die Fortpflanzung des Schalles in Luft, daß die Luft viele Tausend Verdichtungen und Verdünnungen pro Sekunde erfahren kann, ohne daß sichtbare Gleichgewichtsstörungen eintreten. Doch wäre es noch immer möglich, daß die Störungen, die bei der Verbrennung hervorgerufen werden, von tiefgreifenderer Natur sind, als die mit Schallerregungen verbundenen und darum auch der Eintritt des Gleichgewichts langsamer erfolgt.

Zum Schluß werden noch die Schwierigkeiten diskutiert, die sich aus der Tatsache ergeben, daß das Gas zu einem beträchtlichen Grad für seine eigene Strahlung durchlässig ist. Die ausgesendete Strahlung hängt daher von der Dicke der Gasschicht ab, und der durch die Strahlung bedingte relative Wärmeverlust wird in Explosionsgefäßen verschiedener Größe verschieden sein.

Die Durchlässigkeit der Flammen wurde von Herrn Callendar durch einige Experimente vor dem Komitee selbst demonstriert. Es wurden mehrere Flammen hintereinander gestellt und ihre Strahlung mittels eines Pyrometers gemessen. Jede folgende Flamme trug zu der Strahlung etwas weniger bei als die vorhergehenden. Als allgemeines Resultat ergab sich nach diesen Versuchen, daß Flammen von 3 cm oder weniger Durchmesser proportional ihrem Volumen strahlen. Wird der Durchmesser größer als 3 cm, so wächst die Strahlung langsamer als das Volumen und nähert sich für sehr breite Flammen der Proportionalität mit der Oberfläche. Da aber die von Callendar untersuchten Flammen nur eine geringe seitliche Ausdehnung besaßen, so kann für die letztere Beziehung kein Zahlenwert angegeben werden. Da die in Explosionszylindern oder Gasmaschinen auftretenden Flammen eine sehr bedeutende seitliche Ausdehnung besitzen, und die Gasdichte daselbst 20- bis 30 mal größer ist als in den gewöhnlichen Flammengasen, sind die bezüglich der Durchlässigkeit in letzteren gewonnenen Resultate auf die Maschinen nicht übertragbar.

Die Abhängigkeit der Strahlung von der Dichte wird in erster Annäherung wohl die sein, daß die Strahlungsfähigkeit eines Gases bei konstanter Temperatur seiner Dichte proportional ist. Es wäre daher zu erwarten, daß eine Dichteänderung bei konstanter Masse die gesamte Emission oder Absorption des

Gases nicht ändert. Indes hat Angström gefunden, daß die Absorption einer gegebenen Strahlung in CO_2 bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck sich verringerte, wenn Volumen und Druck in gleichem Verhältnis geändert wurden, so daß die Masse konstant blieb, der Druck aber sank. Vom Standpunkt der Molekulartheorie der Strahlung ist dies auch verständlich.

In dem dichteren Gase sind die Zusammenstöße häufiger, so daß ein leichterer Austausch zwischen der translatorischen Energie und der Schwingungsenergie stattfinden kann, und es wäre ja denkbar, daß in den dichteren Gasen das Gleichgewicht zwischen diesen beiden Energieformen zugunsten der Schwingungsenergie verschoben wird.

Aus direkten Messungen an Explosionsflammen in geschlossenen Gefäßen folgt, daß diese Flammen durchlässiger sind als die gewöhnlichen offenen. W. T. David fand, daß eine solche Explosionsflamme noch bei einer Dicke von 30 cm einen großen Teil ihrer Strahlung durchließ. Der Gasdruck in dem Gefäß betrug eine Atmosphäre, und die Dicke von 30 cm war daher etwa 150 cm einer offenen Flamme äquivalent, wenn die Absorption der Dichte proportional war. Nach den Versuchen von Callendar ist aber eine offene Flamme von dieser Dicke vollständig undurchlässig. Die größere Durchlässigkeit der Explosionsflamme mag vielleicht auch mit ihrer größeren seitlichen Ausdehnung zusammenhängen. Meitner.

S. Lewitzky: Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. (Berichte d. Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 538—546.)

Mit dem Namen Chondriosomen hat Meves stark lichtbrechende, plasmatische Körperchen bezeichnet, die als Inhaltsbestandteile gewisser Tier- und Pflanzenzellen nachgewiesen sind und von dem genannten Forscher als Träger erblicher Anlagen betrachtet werden.

Diese Gebilde wurden als „Mitochondrien“ zuerst von Benda an tierischen Spermatozoen näher untersucht. (Wir folgen hier der Darstellung des Herrn Lewitzky.) Es stellte sich dabei heraus, daß sie beim Aufbau des Spermatozoenkörpers eine wesentliche Rolle spielen, indem sie sich zu einer Spirale einordnen und das sog. Verbindungsstück des Spermatozoons bilden. Meves zeigte dann, daß die sämtlichen Zellen des jungen Hühnerembryos von Chondriosomen gefüllt sind. Sie treten hier meist in der Form von Chondriokonten, d. h. homogenen Fäden, auf. Diese Fäden verlaufen ganz isoliert im Cytoplasma, sind meistens unregelmäßig gewunden oder geknickt und treten bei Eisenhämatoxylinfärbung ungemein scharf hervor. Nach Meves entstehen die glatten und gestreiften Muskelfasern, die Neurofibrillen, die Bindegewebsfasern usw. durch Metamorphose der Chondriosomen, und die Mitochondrien, die das Spermatozoon ins Eiplasma führt, stellen nach seiner Auffassung ebenso gut wie der Zellkern Träger erblicher Anlagen dar. Den Nachweis der Entwickelung von gestreiften Muskelfasern aus Chondriokonten führte kürzlich Duesberg am Hühnerembryo, und Meves hat dann das gleiche für Bindegewebsfibrillen gezeigt.

Meves hat auch die ersten Angaben über das Auftreten von Chondriosomen in Pflanzenzellen gemacht. Im Plasma der Tapetenzellen der Antheren von Nymphaea entdeckte er lange, unregelmäßig gewundene, ziemlich dicke Fäden, die sich mit Eisenhämatoxylin intensiv schwarz färben. Etwas Ähnliches hat Tischler in den Tapetenzellen von Ribes gesehen und als „Chromidialsubstanz in Strängen und Fäden im Plasma“ bezeichnet; er läßt sie von Chromatinpartikeln stammen, die aus dem Kerne heraustreten. Smirnow beschrieb den Mitochondrien analoge Strukturen in Zellen von Hyazinthenwurzeln. Vor kurzem haben Duesberg und Hoven auch die Chondriosomen in verschiedenen Zellen des Keimes bei Pisum, Phaseolus, Allium und in den Blättern von Tradescantia beobachtet. Von älteren Angaben der botanischen Literatur erwähnt Herr Lewitzky die „Granula“ Zimmermanns und besonders die „perlschnurförmig aneinander gereihten Körnchen“, die Mikosch sowohl fixiert wie in vivo in den Epidermis- und Parenchymzellen einiger Pflanzen gesehen hat.

Herr Lewitzky hat nun seinerseits das Vorkommen von Chondriosomen sowohl in embryonalen somatischen Pflanzenzellen wie in Pollenmutterzellen und Pollenkörnern festgestellt, und er erklärt diese Gebilde für einen wesentlichen Bestandteil des Cytoplasmas im allgemeinen. Die Beobachtungen wurden an Pflanzenzellen angestellt, die mit verschiedenen Fixierungsmitteln behandelt waren. Die vom Verf. gemachten Angaben nebst den Abbildungen beziehen sich auf Erbse und Spargel.

In den Wurzeln von Erbsenkeimlingen beobachtete Verf. Zellen mit intensiv schwarz gefärbten, scharf abgegrenzten Fäden, die dem Aussehen nach vollkommen den Chondriokonten der tierischen Zellen entsprachen. Das Chromatin der sich teilenden Kerne erscheint diesen Gebilden gegenüber fast ungefärbt. In sich teilenden Pollenmutterzellen des Spargels (an dem alle weiteren Untersuchungen gemacht sind) fanden sich unregelmäßig gebogene, ziemlich zarte, etwas variköse Fäden, die zum Teil ihre Zusammensetzung aus Körnchen und einem weniger färbbaren Stroma erkennen ließen. Bei der Teilung der Zellen werden die Chondriosomen aus dem ganzen Spindelraume nach außen weggerückt. Ein Unterschied zwischen somatischen und Geschlechtszellen, der auch bei Tieren vorhanden ist, besteht darin, daß in den ersteren die Chondriosomen ziemlich unregelmäßig verteilt erscheinen, höchstens mit einer Tendenz, sich an den Spindelpolen zu häufen, bei den Pollenmutterzellen dagegen dicht mantelförmig die Teilungsfigur fast ringsherum umgeben, die Pole aber frei lassen.

Nach der vollzogenen ersten Teilung der Pollenmutterzellen sind die Chondriosomen schon ganz umgewandelt; sie sind kürzer, dicker und kompakter geworden und haben zumeist die Form von Stäbchen angenommen. Noch später zerfallen diese Stäbchen

in Körner, die sich im Pollenkorn in kleine Bläschen umwandeln.

In der Steugelspitze von Spargelkeimlingen beobachtete Verf. ein allmähliches Übergehen von stabförmigen Chondriosomen (im Dermatogen) zu hantelförmigen (im Assimilationsparenchym) und von diesen zu Chromatopboren (Chloroplasten). Diese Entwickelung der Chromatophoreu aus Chondriosomen zeigt, „daß im Pflanzenreiche die letzteren als ebensolche Bildungs- oder Differenzieruugsorganula wie im Tierreiche betrachtet werdeu müssen."

Wie iu der Stengelspitze des Keimlings aus den Choudriosomeu Chloroplasten entstehen, so scheinen sich in der Wurzelspitze stäbchenförmige Chondriosomen in Leukoplasten umzuwandeln. Verf. macht daranf anfmerksam, daß in den Anfangsstadien der Bildnug der Chromatophoren (Chloroplasten uud Leukoplasteu) ebensolche Choudriosomengestalten wie in manchen tierischen Zellen auftreten. Er hebt weiter hervor, daß seiue Beobachtuugen über die Entwickelung der Chloro- und Leukoplasten bei Asparagus eiue unzweideutige Übereiustimmuug mit den entsprechenden Angaben von Mikosch für Allium und Galanthus zeigen. Auch hier treten die ersten Anlagen der Chlorophyllkörner in Formen auf, die mit denen der Choudriokonten, wie sie Verf. beobachtet hat, übereinstimmen. Es verdieut Beachtung, daß Mikosch diese Gebilde an lebenden Pflauzenteileu beobachtet hat. Auch Herr Lewitzky hat, wie er kurz angibt, in ueueu Objekten fadenförmige Gebilde gesehen, die den nach Fixierung nnd Färbnng zu beobachtendeu Chondriokonten vollkommen entsprechen.

Das Vermögen der Chondriosomeu, sich aus Fäden zu Körnerfäden nnd Körnern umznwaudeln, sowie eiuige Fälle von beginnender Längsspaltung, die Verf. au ihnen beobachtet hat, scheineu ihm auf eine Analogie im Aufbaupriuzip zwischen den Chondriosomen und den Chromosomen hinzuweisen. F. M.

Wilhelm Wenz: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Kaliumdampf und die daraus folgende Einatomigkeit seiner Molekeln. (Ann. d. Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 951—970.)

Die vorliegende Arbeit schließt sich an die Untersuchungen von Herrn F. Richarz über die Theorie des Gesetzes von Dulong und Petit an (vgl. Rdsch. 1900, XV, 221). Herr Richarz geht davon aus, daß von den festen Elementen mit Atomgewichten kleiner als 40 nur Lithium, Natrium und Kalium das Dulong-Petitsche Gesetz befolgen. Ferner konnte er zeigen, daß das Zusammeutreffen von kleinem Atomgewicht und kleinem Atomvolumen die Abweichungen von diesem Gesetz begünstigen muß, was sich hei Beryll, Bor und Kohlenstoff bestätigt. Dagegen ist ein großes Atomvolumen, wie es Li, Na und K besitzen, für die Erfüllung des Dulong-Petitschen Gesetzes von Vorteil und verhindert auch leichter die Bildung von Atomkomplexen. Richarz kam daher zu dem Schluß, daß die geuannten Metalle weder im festen Zustande und noch viel weniger im dampfförmigen Atom Komplexe hilden. Da außerdem die Lösungen der Metalle in Hg, nach der Gefrierpunktserniedrigung untersucht, Einatomigkeit der Moleküle ergehen und Hg, Cd und Zn aus den Dampfdichtebestimmungen sich als einatomige Dampfmoleküle erwiesen hahen, folgert Herr Richarz, daß die Dämpfe der Metalle alle oder meist einatomige Moleküle besitzen. Die Prüfung dieser Annahme für Kalium hildet den Gegenstand der vorliegendeu Arbeit.

Der Verf. stellt zunächst die bisher erhaltenen Daten für Hg, Cd, K, Na, Zn, Ag, Pb und Tl zusammen. Dieselhen wurden aus Dampfdichtc und Atomgewichtshestimmuugen gewonnen und ergahen für alle untersuchten Metalle Einatomigkeit. Dagegen zeigen die Elemente mit halbmetallischem Charakter wie Se, Te, Bi, As, Sb eine deutliche Abnahme der Dampfdichte mit steigender Temperatur; sie sind mehratomig und nähern sich erst hei 2000 bis 2500° C der vollständigen Einatomigkeit. Ähnliche Resultate zeigen die Messungeu uach der Methode der Tension des Dampfes von Lösungen, der Gefrierpunktserniedrigung, der elektromotorischen Kraft von Elementen und der festen amorphen Lösungen.

Der Verf. hat sich bei seiner Untersuchung des zuerst von Kundt und Warburg für Hg verwendeten physikalischen Prinzips hedient, nämlich aus der Schallgeschwindigkeit das Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen hei konstantem Druck und konstantem Volumen zu bestimmen. Da aber die Alkalidämpfe sowohl gewöhnliches als auch Quarzglas stark angreifen, konnte nicht die von Kundt und Warburg angewendete Methode zur Messung der Schallgeschwindigkeit herangezogen werden, soudern es wurde eiue von Quincke angegehene entsprcchend modifiziert verwendet.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Ein etwa 80 cm langes Stahlrohr wurde mit einer Lage Asbestgewebe umgehen, auf diese daun die zur Verdampfung des Metalles nötige elektrische Heizspirale aus Nickeldraht gewickelt und darüber wieder mehrere Lagen Ashest gelegt. An den beiden Enden der Röhre waren gußeiserne Köpfe augeschraubt, iu deren einem ein verschiebbarer Stempel zur Regulierung der Länge der Gassäule eingepaßt war. Auf dem anderen wurde eine dünne Glimmermembran festgespannt. Vor die Memhran wurde eine Stimmpfeife angebracht, die auf den Eigenton der Memhran eingestellt war. Stand der durch den Stempel ahgegrenzte Gasraum mit dem erregten Ton in Resonanz, so geriet die Memhran iu hesonders heftige Schwinguugen. Zwei henachharte Resonanzstellungen des Stempels unterschieden sich um eine halbe Wellenlänge. Der Apparat war schließlich noch mit einer besonderen Vorrichtung zum Eiuführen des zu verdampfenden Metalles versehen.

Zunächst wurde die Wellenlänge des erregten Tones in Luft hestimmt. Dann wurde die Luft durch reinen Stickstoff verdrängt und $2^1/_2$ his 3 g festes, chemisch reines K eingeführt. Dasselbe schmolz, gelangte in die Röhre und verdampfte hier, wohei der Röhreninhalt eiue grünliche Farhe annahm. Hierauf wurde bei uugeänderter Stimmpfeifenstellung und gleichem Druck die Wellenlänge in Kaliumdampf gemessen. Hieraus läßt sich die Schallgeschwiudigkeit im Kaliumdampf nach der Gleichung $V_k = V_{\text{Luft}} \cdot \frac{\lambda_k}{\lambda_{\text{Luft}}}$ hestimmen. Ebenso erhält man das Verhältnis der spezifischeu Wärmen K für Kaliumdampf, worauf es hier ja vor allem ankommt.

Die erhaltenen Werte erwiesen unzweideutig die Eiuatomigkeit der Kaliumdampfmoleküle. Versuche mit auderen Metallen sind noch im Gange. Meitner.

U. Tian: Über die Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd durch Licht. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 1040—1042.)

Wasserstoffsuperoxyd wird bekanntlich durch Sonnenlicht nur sehr wenig zersetzt; hingegen rufen Lichtquellen, die wie die Quecksilher-Quarzlampe reich an ultraviolettem Licht sind, eiue weit stärkere Zersetzung in Wasser und Sauerstoff hervor. Da die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds nach Nernst eine bimolekulare Reaktion ist, andererseits die durch Katalysatoren hervorgerufene Zersetzung monomolekular verläuft, so hat

sich der Verf. die Aufgabe gestellt, die Zersetzung durch ultraviolettes Licht auf diesen Punkt hin zu prüfen.

Als Lichtquelle diente eine Quecksilber-Quarzlampe. Die Wasserstoffsuperoxydlösungen befanden sich in sehr dünnen Schichten in Glas oder Porzellangefäßen, die durch Wasserkühlung auf ziemlich konstanter Temperatur gehalten wurden. Um die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd, die ja gleichfalls durch Einwirkung von ultraviolettem Licht erfolgt, auszuschalten, wurden die kurzwelligsten ultravioletten Strahlen durch eine Luftschicht von 70 cm zwischen Strahlenquelle und Lösung abgeblendet.

Für Lösungen in Konzentrationen von 0,05 g bis 1 g pro Liter erwies sich die Zersetzung als monomolekularer Vorgang; die Zersetzungsgeschwindigkeit war konstant. Bei Konzentrationen von 10 bzw. 50 g pro Liter sank die Zersetzungsgeschwindigkeit von 0,11 auf 0,06. Gleichwohl ist auch hier der Vorgang noch ein monomolekularer, und die Verringerung der Zersetzungsgeschwindigkeit rührt nur daher, daß die konzentrierten Lösungen selbst in sehr dünnen Schichten das ultraviolette Licht stark absorbieren und so nicht mehr alle Moleküle der gleichen Belichtung ausgesetzt sind.

Die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch Licht ist sonach ein monomolekularer Vorgang. Daher ist die Einwirkung des Lichtes ähnlich der eines Katalysators und vollkommen verschieden von der der Wärme.

Meitner.

W. D. Matthew: Über den Schädel von Apternodus und das Skelett eines neuen Paarhufers. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1910, 28, p. 23—42.)

Die zalambdodonten Insektenfresser, d. h. diejenigen, bei denen die Zahnhöcker der oberen Mahlzähne nur ein V und nicht ein W bilden, wie dies bei Igeln, Spitzmäusen und Maulwürfen der Fall ist, sind jetzt ausschließlich auf die Süderdteile beschränkt, wo sie auf den Antillen, auf Madagaskar und in West- und Südafrika sich finden. Auch ihre fossilen Reste sind sehr spärlich. Man kennt von goldmullähnlichen Tieren eins (Necrolestes) aus Südamerika, während ein paar andere Formen aus Nordamerika schon früher von Herrn Matthew auf die gleiche Gruppe bezogen worden sind (Rdsch. 1907, XXII, 255). In den unteroligozänen Titanotherienschichten von Wyoming ist nun der vollständige Schädel mit dem Unterkiefer von einer dieser Formen, Apternodus mediaevus, gefunden worden, von der man bisher nur einige Kieferfragmente aus Montana kannte. Dadurch bietet dieser Fund besonderes Interesse, da nur wenige Schädel dieser höchst primitiven Tiere bekannt sind, und keiner so gut erhalten ist. Nicht nur die Schädelbildung steht auf niedriger Stufe, auch die Form der Backenzähne entspricht ganz der ersten Entwickelungsstufe der Säugetiermolaren. Die Bezahnung ist allerdings schon reduziert $\left(\text{Zahnformel: } \frac{2.1.3.3}{2.1.3.3}\right)$ und steht der der madagassischen Borstenigel (Centetiden) nahe. Wenn auch der Schädel manche Eigentümlichkeiten aufweist, so dürfte das Tier doch nicht mehr als eine Unterfamilie der Centetiden repräsentieren, die sich besonders in der Ausbildung der Mastoid (Zitzenhein)-Region des Schädels von den anderen Insektenfressern unterscheidet.

Aus der Untersuchung dieser Bezahnung ergeben sich einige Schlüsse auf die Zahnentwickelung der Säugetiere überhaupt. Der zalambdodonte Zahntypus, der übrigens schon im Jura auftritt, läßt nach Herrn Matthew sich weder vom trituberkulären, dem gewöhnlichen Dreihöckerzahn, herleiten, wie Gidley will, noch der trituberkuläre vom zalambdodonten, wie dies Osborn annimmt. Beide stellen Parallelentwickelung aus dem primären Reptilienkegelzahn dar, bei denen die Höcker eine verschiedene Anordnung zeigen. Vom zalambdodonten Typus sollen sich nach Leche die Zähne der Maulwürfe und Spitzmäuse ableiten lassen, während die Igel, Spitzhörnchen und Rüsselspringer auf den normalen Dreihöckerzahntypus zurückweisen, wie er uns bei den fossilen Leptictiden im Eozän und Miozän Nordamerikas entgegentritt. Herr Matthew meint aber, daß die fossilen Maulwürfe und Spitzmäuse auch größere Annäherung an die Leptictiden als an die Zalambdodontier aufweisen, eine Ansicht, die er an anderer Stelle eingehender begründet hat (Rdsch. 1911, XXVI, 148.)

Ein zweiter Rest aus den gleichen Schichten von Wyoming gehört einem primitiven Paarhufer Eotylopus reedi an, aus der Familie der Hypertraguliden und der Unterfamilie der Leptotragulinen, von denen Herr Matthew die Kamele herleitet (Rdsch. 1909, XXIV, 448). Die neue Gattung schließt sich an den älteren Protylopus enger an als die Gattung Poëbrotherium, von der dann die jüngeren Kamele abzuleiten sind (Rdsch. 1910, XXV, 433). Wir haben es hier demnach wahrscheinlich mit zwei ganz verschiedenen Linien zu tun.

In der bekannten Oligozäufauna Nordamerikas schließen sich einige Formen eng an eozäne Gattungen an, eine viel größere Zahl fortgeschrittener Typen aber an jüngere Faunen, teilweise in den gleichen Gattungen. Hierher gehört auch Poëbrotherium. Die ersten Typen sind wahrscheinlich im nordwestlichen Gebiete der Union autochthon, die jüngeren aus nördlicheren Gebieten hier eingewandert. Die Protylopus-Eotylopuslinie ist dabei ohne Nachkommenschaft ausgestorben, aber an ihrer Zugehörigkeit zu dem Stamme der Kamele kann kein Zweifel sein. Denn wenn auch Poëbrotherium kaum direkt aus Protylopus hervorgegangen ist, so steht dieser doch seiner Stammgattung jedenfalls ziemlich nahe.

Die Einordnung dieser Gattung in die Stammgruppe der Hypertraguliden soll sie also nicht aus diesem schon längst erkannten Zusammenhange herausreißen. Sie wird ihr nur zugewiesen durch ihre Entwickelungsstufe, durch den Besitz von vier Fingern mit getrennten Mittelhandknochen und von nur zwei funktionierenden Zehen, sowie durch die primitive, brachyodonte und unreduzierte Bezahnung. Trotz dieser ursprünglichen Eigenschaften, die wir bei allen Hypertraguliden vorfinden, sind aber in ihnen schon im Oligozän die drei Hauptlinien ausgeprägt, die zu den Kamelen, den Zwergmoschustieren und den Geweih- und Horntieren führen.

Neben den genannten beiden Formen ist in Wyoming noch eine Reihe anderer der Mikrofauna angehöriger gefunden worden, deren Bearbeitung interessante Resultate verspricht. Anscheinend ist sie sehr ähnlich einer in Montana aufgedeckten. So findet sich in beiden eine primitive Art der Hunde, Cynodictis paterculus, und ein primitiver Nager, Cylindrodon fontis, den man zu der sonst ganz auf die Alte Welt beschränkten Familie der Theridomyiden stellt.

Th. Arldt.

O. Hirt: Die Duftorgane der Neotropiden. (Zool. Jahrb., Abt. f. Anatomie usw. 30, 603—658.)

Die Duftschuppen auf den Flügeln mancher Schmetterlinge, auf deren Vorkommen vor nunmehr 85 Jahren Baillif zuerst aufmerksam machte, sind seitdem mehrfach Gegenstand der wissenschaftlichen Erörterung geworden. Da sich dieselben vorzugsweise — wenn auch nicht ganz ausschließlich — bei männlichen Faltern finden, so hat man in ihnen, dem Vorgange Fritz Müllers folgend, ein geschlechtliches Reizorgan gesehen. Vor zehn Jahren veröffentlichte Fr. Köhler eine kleine Arbeit über die Duftschuppen der Gattung Lycaena, über die seinerzeit auch in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1901, XVI, 74) berichtet wurde. Auf Grund vergleichender Untersuchungen von 110 den verschiedensten Gegenden der Erde entstammenden Lycaena-Arten kam Köhler zu dem Schluß, daß die Duftschuppen noch in progressiver Fortentwickelung begriffene Organe seien. Schon früher hatte Aurivillius vermutungsweise die Ansicht ausgesprochen, es könne sich bei den Duftschuppen auch um

Sinnesorgane handeln. Vor einigen Jahren hat dann Freiling (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 422) neben den Duftschuppen auch Sinnesorgane auf den Flügeln verschiedener Schmetterlinge gefunden und beide zum Gegenstand einer seinerzeit auch hier besprochenen Arbeit gemacht.

Die heute vorliegende neue Untersuchung von Hirt behandelt, ähnlich wie die Köhlersche Arbeit, eine einzelne Schmetterlingsfamilie, die auf die neotropische Region beschränkten Neotropiden. Im Gegensatz zu den Lycaeniden, bei denen das Duftorgan aus zahlreichen über den Flügel zerstreuten Schuppen besteht, sind diese hier zu einem am Vorderrande der Hinterflügel zwischen Costal- und Subcostalader oder zwischen letzterer und der oberen Radialader liegenden Duftfelde oder Duftfleck zusammengestellt. Bei manchen Arten ist die Flügelfläche selbst hier unverändert, bei anderen ist sie rinnenförmig oder napfartig vertieft Im ersteren Falle sind die Duftschuppen meist kleiner als die übrigen, bei rinnenförmiger Einfaltung sind sie den übrigen an Größe etwa gleich, bei napfartiger Vertiefung aber größer, so daß die Vertiefung durch sie völlig ausgefüllt und verdeckt wird. Sind zwei Duftfelder vorhanden, so unterscheiden sich die Schuppen beider voneinander in Größe und Gestalt sowie im Abstande der Schuppenreihen. Ein besonderes Merkmal bilden bei den Männchen die am Hinterrande des Duftfeldes stehenden Borstenbüschel, deren Zahl und Ausdehnung je nach der Ausbildung des Duftfeldes verschieden ist und die während des Fluges durch das Haftfeld am Hinterrande des Vorderflügels niedergedrückt werden und so das Duftfeld bedecken. Da Duftfeld und Haftfeld durch feine, nadelförmige Schuppen des letzteren dicht zusammenschließen, während die Borsten in kleine Vertiefungen des Vorderflügels eingreifen, so kann während des Fluges ein Verdunsten des Duftstoffes nicht stattfinden, wohl aber werden die Borstenbündel mit dem Sekret der Duftschuppen getränkt. Beim Entfalten der Flügel dagegen rücken die vorderen etwas nach vorn, die hinteren mehr nach hinten, die Borsten richten sich auf und sind nunmehr ebenso wie die Duftschuppen selbst der Luft ausgesetzt, so daß nun eine ausgiebige Verdunstung erfolgen kann.

Den Abschluß der Arbeit bilden Erörterungen phylogenetischer Natur. R. v. Hanstein.

Nils Sylvén: Über Bestäubungsversuche mit Kiefer und Fichte. (Mitteilungen aus der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens 1910, Heft. 7, p. 219—228.)

Verf. hat in den drei letzten Jahren Selbstbestäubungsversuche an Kiefern und Fichten angestellt; bisher lagen experimentelle Erfahrungen dieser Art noch nicht vor. An besonders ausgewählten Bäumen wurden Äste mit nahe aneinander ausgebildeten weiblichen und männlichen Blütenanlagen vor dem Aufblühen mit Düten aus Pausleinwand oder Pergamentpapier überbunden. Um die Übertragung des Blütenstaubes zu erleichtern, wurden die Äste wiederholt geschüttelt. Die Versuche mit Kiefern wurden durch unzweckmäßige Operationen beeinträchtigt, doch hatte sich aus den isolierten Blüten eine Reihe von Zapfenanlagen entwickelt. Von den fünf Fichten des Jahres 1909 waren bei vieren in so gut wie allen Isolierdüten kräftige Zapfenanlagen gebildet worden, im ganzen 162. Die Zapfen bildeten gleich den „nichtisolierten“ gute Samen; beide Arten von Samen wurden in Portionen auf 100 verteilt, gewogen und in Töpfen ausgesät. Es erwies sich, daß bei drei Versuchsfichten die „isolierten“ Samen ein bedeutend niedrigeres Keimprozent aufwiesen als die „nichtisolierten“. Das Resultat der Bestäubung war also in den „isolierten“ Blüten schlechter als in den „nichtisolierten“. Ein entgegengesetztes Verhältnis wurde jedoch bei der vierten Versuchsfichte beobachtet, bei der die „isolierten“ Samen höheres Keimprozent und auch (abweichend von den anderen Fichten) höheres 100-Körnergewicht als die „nichtisolierten“ zeigten. Von den aus „isolierten“ Samen stammenden Pflanzen starb während des Sommers der dritte Teil, von den aus „nichtisolierten“ Samen stammenden Pflanzen nur der zehnte Teil. Die zur Überwinterung gelangten Pflanzen erwiesen sich aber ungefähr gleich kräftig, ob sie von „isolierten“ oder von „nichtisolierten“ Samen herstammten.

Hiernach scheint die Isolierung im ganzen keinen günstigen Einfluß ausgeübt zu haben, wenn auch die Selbstbestäubung erfolgreich war. F. M.

Literarisches.

Franz Bendt: Grundzüge der Differential- und Integralrechnung. Vierte, verbesserte Auflage mit 39 in den Text gedruckten Abbildungen. 267 S. (Leipzig 1910, J. J. Weber.) 3 *M*.

Das kleine Büchlein über die Grundzüge der Differential- und Integralrechnung liegt bereits in der vierten Auflage vor. Das beweist, wie gut es dem Verf. gelungen ist, auf engem Raum die wichtigsten Grundlagen der höheren Mathematik in ihren Methoden und praktischen Verwendungen allgemeinverständlich darzulegen. Dem immer wachsenden Bedürfnis aller naturwissenschaftlich interessierten Kreise, sich mit den Grundbegriffen der höheren Mathematik vertraut zu machen, trägt das kleine Buch, das sich natürlich nicht an den Berufsmathematiker wendet, in ausgezeichneter Weise Rechnung. Der Leserkreis dieser neuen Auflage wird daher voraussichtlich noch viel größer sein als der der vorangegangenen drei Auflagen. Meitner.

Robert Emden: Grundlagen der Ballonführung. Mit 6 Abbildungen im Text, 3 Tafeln in Mappe und 60 Übungsbeispielen. V. und 140 S. (Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner.) In Leinwand geb. 2.80 *M*.

„Die Ballonführung ist eine Fertigkeit, die in erster Linie durch praktische Übung erlernt werden muß.“ Dennoch ist ein Eingehen auf die theoretischen Grundlagen dieser Fertigkeit von großem Nutzen und nicht zu unterschätzen; „denn Vertrautsein mit den Eigenschaften seines Fahrzeuges lenkt Überlegen und Entschließen des Führers instinktiv in die richtigen Bahnen“.

Die Hauptsache ist also die Praxis; aber selbst erfahrene Führer werden aus dem vorliegenden Büchlein sehr viel Neues lernen und vor allem die vielen Beispiele mit Genuß studieren.

Wir erfahren die Vorteile, die beim Aufstieg der schlaffe Ballon gegenüber dem prallen hat, daß die größere Ballastmitnahme des prallen nur illusorisch und lästig ist. Wir lernen die günstige Gleichgewichtslage des Ballons bestimmen, die Abmessung des Bremsballastes, die Wirkung von Temperaturschwankungen. Interessant sind die Berechnungen über die Flugdauer von Ballons, die von Kugeln getroffen sind; die Bestimmungen der Steiggeschwindigkeit, die einem Ballon gegeben werden muß, um ihn bei möglichster Ausnutzung der Füllung bei einer gegebenen Windstärke über die Gefahrzone feindlicher Batterien zu bringen.

Durchweg läßt das Büchlein den erfahrenen Praktiker erkennen, als der der Verf. bekannt ist. Seine Berufsstellung als Professor für Physik und Meteorologie macht ihn außerdem für die theoretischen Betrachtungen und die gewissenhafte Durchführung der vielen Beispiele in jeder Beziehung geeignet.

Das Büchlein von Emden wird sich unter den Ballonführern und auch denen, die sich dem Freiballonsport erst zuwenden wollen, gewiß sehr viele Freunde erwerben.

Otto Hahn.

R. Kremann: Über die Anwendung der thermischen Analyse zum Nachweis chemischer Verbindungen. 76 S. mit 43 Abbildungen. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Ahrens u. W. Herz. XIV. Bd. 6/7. Heft.) (Stuttgart 1909, Ferdinand Enke.)

Wenn in den Gemischen zweier Stoffe die physikalischen Eigenschaften mit der Zusammensetzung der Mischung

sich nicht stetig ändern, sondern irgend welche Unstetigkeiten aufweisen, wenn Maxima und Minima auftreten, so schließt man daraus auf die Bildung chemischer Verbindungen, deren oft recht komplizierte Formeln aus der Zusammensetzung der Mischung an der betreffenden Unstetigkeitsstelle abgeleitet werden. Man hat aber dabei zu unterscheiden zwischen jener Äußerung der chemischen Affinität, auf welcher der Lösungsvorgang als solcher beruht, und derjenigen Affinitätswirkung, welche bei Bildung einer chemischen Verbindung zweier Stoffe in der Form eines Additionsvorgangs auftritt, sei es, daß diese Verbindung nur in flüssigem Zustande besteht, sei es, daß sie sich in festem Zustande isolieren läßt.

Der Verf. untersucht in der vorliegenden, sehr beachtenswerten Schrift die verschiedenen aus der Phasentheorie sich ergebenden Fälle von Erstarrungskurven auf die Frage, wann eine nur den Lösevorgang bedingende, lose Vereinigung und wann eine additionelle chemische Verbindung nach einfachen rationalen Verhältnissen eintritt. Inhalt und Darstellung genügen allen wissenschaftlichen Ansprüchen. Bi.

R. Schettler und **A. Eppler:** Chemie und Mineralogie für höhere Mädchenschulen und Studienanstalten. II. Teil, für die Klassen II u. I. 104 S. Mit zahlreichen Textbildern. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.)

Entsprechend den Lehrplänen ist der Lehrstoff nach chemischen Vorgängen angeordnet; ein Anhang gibt dann eine Übersicht der gewonnenen Resultate, sowie eine Zusammenstellung der Anschauungsmittel und der zu den einzelnen Versuchen nötigen Hilfsmittel.

Den Erfordernissen des späteren praktischen Lebens der Frau entsprechend, werden die chemischen Vorgänge im Pflanzen- und Tierkörper und die technische Gewinnung und Verarbeitung einiger organischer Stoffe (Rübenzucker, Zellulose, Gerberei) besprochen, sowie die Bedeutung der Gärungsprozesse und die Vorgänge bei der chemischen Reinigung und beim Färben. Andere Abschnitte erörtern den Kreislauf des Wassers, des Stickstoffs, des Schwefels, des Phosphors, des Kohlenstoffs und des Sauerstoffs in der Natur, sowie die Entstehung und Umwandlung der chemischen Energie.

A. Klautzsch.

A. Tschermak Edler v. Seysenegg: Über das Sehen der Wirbeltiere, speziell der Haustiere. (Tierärztliches Zentralbl. 1910, Heft 33.)

Die hier im Druck vorliegende Rektoratsrede des Verf. bespricht in großen Zügen die bisherigen Resultate der Forschung über das genannte Thema. Die Bilderzeugung der Wirbeltiere, speziell der Säugetiere dürfte der unsrigen im wesentlichen entsprechen, auch bei divergenter, seitlicher Augenstellung besteht ein gemeinsames Sehfeld, das ein räumliches Sehen ermöglicht; in den von diesen ausgeschlossenen Gebieten beider Augen dürfte eine Tiefenwahrnehmung durch „Querdisparation“ möglich sein. Weitere Ausführungen beziehen sich auf das Vermögen der Farbenwahrnehmung, das den Säugern und vielen Vögeln wohl sicher zukomme, den Fischen aber abzusprechen sei, die Helligkeitswirkung und die Mitwirkung der Augenbewegungen. Dem Charakter einer Rede entsprechend, sind die Ergebnisse nur kurz registriert, ohne auf ihre Begründung im einzelnen einzugehen.

R. v. Hanstein.

Festschrift zum 60. Geburtstag Richard Hertwigs (München). 3 Bde. (Jena 1910, Fischer.) Preis 200 ℳ.

(Fortsetzung.)

Der zweite Band (624 S. mit 30 Tafeln. Einzelpreis 70 ℳ) enthält Arbeiten morphologischen, biologischen und deszendenztheoretischen Inhalts.

1. J. P. Schtschelkornowzew: Der Bau der männlichen Geschlechtsorgane von Chelifer und Chernes. Zur Kenntnis der Stellung der Chelonethi im System. S. 1—38. Mit 1 Tafel. Verf. beschreibt eingehend den Endabschnitt der genannten Organe, der sich bei beiden Gattungen in zwei Teile gliedert; schildert dann auf Grund mehrfacher eigener Beobachtungen den Begattungsakt von Chernes — Ablegen des Spermas seitens des Männchens nach vorhergegangener Annäherung beider Geschlechter und Auflesen desselben mittels Genitaldeckels seitens des Weibchens — und weist auf die Ähnlichkeit mit den entsprechenden Organen der Pedipalpen hin. Den Schluß bilden allgemeine Betrachtungen über die systematische Einteilung der Arachniden. Er bekämpft Ray Lankesters Vorschlag, die Trilobiten, Xiphosuren und Gigantostraken den Arachniden beizuzählen, unter besonderem Hinweis auf den Bau der Atmungsorgane, sowie die von Börner adoptierte Zusammenfassung der Solifugen und Cheilonethen zu einer Gruppe, betont die zentrale Stellung der Pedipalpen, die Beziehungen zu Araneen, Opilioniden, Cheilonethen und vielleicht auch Solifugen zeigen, ohne daß diese Ordnungen jedoch als Abkömmlinge der Pedipalpen bezeichnet werden könnten, und die isolierte Stellung der Meridogastra. Alle diese Gruppen will Verf. im Einverständnis mit Ray Lankester, Pocock und Börner als eine Unterklasse, die er mit dem Pocockschen Namen Lipostena bezeichnet, den Skorpionen gegenübergestellt wissen.

2. B. Wahl: Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliden und Umagilliden. S. 39—60. Mit 1 Tafel. Verf. berichtet — seine früheren Publikationen ergänzend — über die Epithelverhältnisse im Pharynx doliiformis verschiedener Turbellarien aus den genannten Familien, weiter über das Fehlen männlicher Geschlechtsdrüsen bei Graffilla parasitica Czern., beschreibt, früheren Angaben von Russo teilweise widersprechend, den Geschlechtsapparat von Syndermis echinorum und schließt mit Bemerkungen über das System der Dalyelliden und verwandter Gattungen, die er in zwei getrennte, von den Gattungen Provortex und Paravortex ausgehende Entwickelungsreihen ordnet, während zwei weitere, durch Erwerbung einer Vagina von den genannten abweichende Reihen in eine neue Famile der Umagilliden zusammengefaßt werden.

3. S. Kuschakewitsch: Die Entwickelungsgeschichte der Keimdrüsen von Rana esculenta. Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. S. 61—224. Mit 11 Tafeln. Auch betreffs dieser umfangreichen Arbeit muß Ref. sich hier auf eine ganz kurze Inhaltsangabe beschränken. Da Arbeiten über die Entwickelung der Ovarien bei Fröschen schon veröffentlicht wurden, nicht aber über die Entwickelung der Hoden, so hat Verf. diesen Gegenstand eingehend behandelt. Die Arbeit zerfällt in einen speziellen, die Entwickelung der Keimdrüsen behandelnden, und in einen allgemeinen Teil, in dem die Befunde mit den einschlägigen Forschungsergebnissen in anderen Wirbeltierklassen in Beziehung gesetzt werden. Es kommt hier zur Sprache die Entstehung der Genitalstränge, die Geschlechtsdifferenzierung — die nach den Beobachtungen des Verf. dadurch erkennbar wird, daß die Genitalstränge beim Männchen an der Bildung des Keimepithels teilnehmen, beim Weibchen aber bis zur Geschlechtsreife steril bleiben —, die Beeinflussung des Geschlechts durch den verschiedenen Reifegrad des Eies bei der Befruchtung — Spätbefruchtung liefert, wie schon R. Hertwig feststellte, infolge Überreife des Eies rein männliche Nachkommen —, das Auftreten eines primären — sich bald mit embryonalen, später in Bindegewebe umgewandelten Gallertgewebe erfüllenden — Genitalovums, die Homologie der von La Vallette St. George in den Hodenampullen der Batrachier aufgefundenen „Spermatogemmen“ mit dem Keimzellenstrang der Ovarialanlage, die Nährzellen der Hodenanlage, die morphologische Bedeutung der sterilen Abschnitte der Keimanlagen, den sogenannten „Hemmaphroditismus“ der Frösche, der in Kulturen schon früh erkennbar ist und vom Verf. als

„outogenetische Reminiszenz“ au die Zeit erklärt wird, in der die Frösche eiue protogyne Keimdrüse besaßen deren Rudimont die den vordersten Abschnitt der Genitalleiste bildende „intermediäre Keimdrüse“ der Frösche und das Biddersche Organ der Krötcn darstellt. Weiterhiu erörtert Verf. deu doppelten Ursprung der Keimzellen aus dem sekuudären Entoderm und kleineu, vom Peritoucalepithel oder vom Axialmeseuchym stammeudeu mesodermalen Zellen uud die Abstoßung der Gonocyten. Abschließend betont Verf. die beträchtliche iudividuelle Verschiedenheit der Keimdrüsenentwickelung, die teils durch die Herkunft der Eltern, teils durch den Reifegrad der Eier bedingt ist und deutlich zeigt, wie vorsichtig man bei allgemeineu Schlußfolgerungen auf Grund eines beschränkten Beobachtungsmaterials sein muß.

4. P. Lehrs: Über eine Lacerta aus dem hoheu Libanon. (L. Fraasii u. sp.) und andere Winterformen unter den Eidechsen. S. 225—238. Mit 1 Tafel. Die hier beschriebene und abgebildete Eidechse stellt „hei ihren deutlichen Anklängen an Archäolacerteu uud Neolacerten eine Art Brücke zwischen heiden“ dar, und giht einen neuen und deutlichen „Hinweis auf das Ausstrahlen verschiedener Entwickelungsrichtungen aus den Kaukasusländeru.“

5. C. Sasaki Rigaknhakushi: Life history of Schlechtendalia chineusis Jacob Bell (a gall producing iusect). S. 239—252. Mit 2 Tafeln. Die Blattlaus, dereu Entwickelung, Fortpflanzung und Lebensweise (Gallenbildung) hier an der Hand vou Abbildungen geschildert werden, ist in Japan, sowie im südlichen und zentraleu China weit verbreitet und liefert in ihren Gallen einen in der Färberei und Gerherei, früher auch zum Schwärzen der Zähne viel benutztcn Artikel.

6. R. Goldschmidt: Das Nervensystem von Ascaris lumhricoides und megalocephala. III. Teil. S. 253—354. Mit 7 Tafeln. Die umfangreiche Arheit, die den Abschluß der Untersuchnugen des Verf. über dies Thema hildet, behandelt die Glia, die Nervenfasern, die Ganglienzellen und die Muskelinnervation, und hringt am Schluß kleine Zusätze und Nachträge, sowie eine Kritik der Untersuchungen von Dogiel-Deineka. Ein allgemeiner Teil hehandelt die Frage: „Sind die Neurofihrillen das leitende Element des Nervensystems?“, die Verf. in negativem Sinne beantwortet, indem er die Fihrillen nicht als leiteude Elemente, sondern als ein Skelett auffaßt.

7. C. Steche. Das Knospungsgesetz uud der Bau der Anhangsgruppen von Physalia. S. 355—372. Verf. erörtert die Gesetzmäßigkeit im Auftreten der verschiedenen Anhänge hei Ph. utriculus und Ph. physalis. Die weitgehendeu Abweichungen von den ührigen Siphonophoren lassen sich als Aupassungen an die durch Vergrößerung der Luftflasche hedingte Form- und Lagenveränderung hegreifen.

8. H. Marcus: Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. IV. Zur Entwickelungsgeschichte des Kopfes. II. S. 372—462. Mit 2 Tafelu. Die Arbeit führt die Untersuchungen des Verf. über die Bildung des Gymnophionenkopfes weiter, schließt sie aher uoch nicht ab. Der spezielle Teil hehandelt die Occipitalregion, die Augenmuskelnerven, die Innervation der Augenmuskelu, die dorsalen Nerven und Ganglien, den Sympathicus, den Sinus cephalicus und die metameren Organsysteme des Kopfes bei Hypogeophis. Das Prohlem des Wirbeltierkopfes will Verf. zurückgeführt wissen auf das allgemeinere der Segmentation. „In der phylogenetischen Reihe entwickelteu sich aus unsegmentierten Organismen metamer gegliederte, und ein offenhar analoger Prozeß spielt sich in der Ontogenese ab.“

9. Schwangart: Über die Traubenwickler (Conchylis amhiguella Hubn und Polychrosis hotrana Schiff.) uud ihre Bekämpfung, unter Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfaktoren. S. 463—534. Mit 3 Tafeln. Pol. hotrana ist wahrscheinlich nicht in neuerer Zeit von Süden her eingewandert, sondern aus eiuem vereinzelt auf Wildpflauzen lebenden Tier infolge rasch eintretender Vermehrung zu einem Kulturschädling gewordeu; eine allmähliche Ausbreitung auf ein größeres Gebiet ist dagegen zu konstatieren. C. ambiguella scheint durch Pol. botrana verdrängt zu werden, wie die heiderseitige horizontale und vertikale Verbreituug nahe legt. Erstere bringt jährlich zwei, letztere drei Generationen. Das Auftreten der Geueration ist je nach Klima uud Temperatur verschieden. Natürliche Feinde fiudeu sich unter deu Vögeln, Insekteu uud Spinnen, sowie pathogenen Mikroorganismen. Verf. erörtert die chemischen, mechauischen, physikalischen uud hiologischen Bekämpfungsmethoden, die Erfolge und Verwendbarkeit der verschiedeneu Mittel.

10. L. Platc: Vererbungslehre uud Deszendeuztheorie. S. 535—610. Mit 1 Tafel. Verf. beschäftigt sich hier wesentlich mit deu Ergebnissen der experimentellen Vererhungslehre, mit der auf experimentellem Wege zuerst vielfach studierten Frage der „Erbeinheiten“, wie sie durch die Mendelschen Regeln erkenubar geworden sind, mit der Dominanzfrage, den verschiedenen Entstehungsformen von Keimesvariationen, der kontinuierlichen und diskoutinuierlichen Variabilität, der uatürlichen Variatiou, der Atavismen und Korrelatiouen. Er tritt für Vereinbarkeit der Determinantenlehre mit der Vererhung erworhener Eigenschafteu eiu und betont, daß der Gegensatz zwischeu kontinuierlicher und diskontinuierlicher Variation nicht so groß sei, wie oft angenommen wird. Ein näheres Eingehen auf die Ausführungen des Verf. hleibt vorbehalten.

11. E. Stromer: Über das Gebiß der Lepidosirenidae und die Verbreituug tertiärer und mesozoischer Lungenfische. S. 611—624. Mit 1 Tafel. Verf. heschreiht die Zahnformen der verschiedenen Vertreter der Familie au der Hand von Abhildungen und schließt daran eine Beschreihung der 1905 iu Ägypten aufgefundenen fossileu Kiefer, die als erste bisher bekannt gewordene Reste eines fossilen Lepidosireniden betrachtet werden müsseu, der zwischen den heiden rezenten Gattungen in mancher Beziehung eine vermittelnde Stellung einnimmt nnd als Protopterus lihycus bezeichnet wird. Da der Fund alttertiärer Herkuuft ist, so ist damit ein hohes Alter dieser höchsten Familie der Lungenfische bewiesen. Über das Verhältnis dieser Familie zu der alteu früher sehr weit verhreiteten Gattung Ceratodus lehren uns die Funde nichts. (Schluß folgt.)

Recueil d'Oeuvres de **Léo Errera:** Physiologie générale, Philosophie. Avec 41 figures dans le texte. 400 pp. (Bruxelles, H. Lamartin; Berlin 1910, R. Friedländer u. Sohn.)

Dieser neue Band der für das größere Puhlikum bestimmten Sammlung von Schrifteu des frühverstorbenen helgischen Botanikers (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 298) enthält im ganzen etwa 20 Aufsätze, die sämtlich Fragen von allgemeinem Interesse in klarer und eleganter Darstellung hehandeln. Die Einteilung in zwei Abschnittc ist, wie das Vorwort anerkennt, ziemlich willkürlich; namentlich entspricht die Bezeichnung des zweiten als „Philosophie“ nur wenig der Natur seines Inhalts.

Die Reihe der Aufsätze wird eröffnet durch zwei vor der Brüsseler anthropologischen Gesellschaft gehaltene Vorträge über die Ursachen des Schlafes, in denen Errera die hierüber aufgestellten Theorien bespricht und für die Annahme eintritt, daß der Schlaf auf der Einwirkung von Ermüdungsstoffen (Leukomaineu) auf die Nervenzentren beruht. Auch die Diskussiouen, die sich an diese Vorträge anschlossen, sind abgedruckt. In einem anderen Aufsatze erörtert der Verf. die Frage über die Vererbung erworheuer Eigenschaften unter Hinweis auf die Versuche seines Schülers Hunger mit Aspergillus niger (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 397). Wir finden ferner eiuen schou im „Recueil de l'Institut ho-

tanique“ (der sämtliche fachwissenschaftlichen Abhandlungen Erreras enthält) erschienenen und hier mit den zahlreichen Abbildungen abgedruckten Aufsatz, „Conflits de préséance et excitations inhibitoires chez les végétaux“, worin Verf. die Aufrichtung von Seitenzweigen an Fichten, die des Gipfeltriebes beraubt sind, beschreibt und auf die Ausschaltung der Wirkung von Hemmungsstoffen (Enzymen), die vom Gipfeltrieb ausgehen, zurückführt. Es schließt sich ein gleichfalls reich illustrierter Vortrag über das Individuum an, der in sozialpolitische Betrachtungen ausläuft. In einer biologisch-soziologischen Causerie „L'affirmation de la vie“ zeigt der Verf., daß „plus l'organisme est élevé, plus il se rend indépendant des vicissitudes de la vie, plus il affirme son existence et sa personnalité.“

Zwei weitere Aufsätze: „Pourquoi les éléments de la matière vivante ont-ils des poids atomiques peu élevés?“ und „Sur une condition fondamentale d'équilibre des cellules vivantes“ (Vergleich der entstehenden Zellmembranen mit gewichtslosen Flüssigkeitslamellen) sind zur Zeit ihres Erscheinens auch in deutscher Sprache veröffentlicht worden (Biolog. Zentralbl. 1887, Berichte der Deutsch. Bot. Ges. 1886). Die beiden folgenden Arbeiten enthalten einen Vortrag Raoul Pictets über die Existenz des freien Willens und eine Kritik dieser Anschauung. Es folgt eine Analyse der Rede Ostwalds „Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus“ (1895) und der mit reichlichen Literaturangaben ausgestattete Syllabus einer Vorlesungsreihe über die Frage der Lebenskraft. Recht aktuelles Interesse hat die Schrift „A propos de l'église et de la science. Réponse à un vitaliste“, in der sich Errera mit dem Jesuitenpater Hahn auseinandersetzt. Unter den letzten Aufsätzen befindet sich einer der am weitesten bekannt gewordenen Arbeiten Erreras, die Untersuchung „Sur la limite de petitesse des organismes“ (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 430). Auch auf die inhaltreichen Abhandlungen über das Optimum und über die Geueratio spontanea sei noch besonders verwiesen.

Die große Mannigfaltigkeit des Inhalts, die geistreiche Behandlung und die schöne Form der Darstellung machen das Buch zu einer höchst anregenden Lektüre. Den Bearbeitern und Herausgebern gebührt Dank, daß sie diese Schriften dem größeren Publikum zugänglich gemacht haben. F. M.

E. Ramann: Bodenkunde. Dritte, umgearbeitete und verbesserte Auflage. 619 S. Mit 63 Textabbildungen und 2 Tafeln. (Berlin 1911, Julius Springer.)

Die nach 5 Jahren erscheinende neue Auflage zeigt fast allerorts Umänderungen und Erweiterungen. Besonders die Fortschritte der physikalischen Chemie, namentlich der Kolloidchemie in ihrer Beziehung zur Bodenkunde und zur biologischen und bakteriologischen Forschung sind eingehend berücksichtigt. Als wichtigste Änderungeu hebt der Verf. selbst in seinem Vorwort hervor: 1. Die Lehre von der chemischen Verwitterung der Silikate ist auf hydrolytische Spaltung zurückgeführt; den Säuren, besonders der Kohlensäure, sind nur sekundäre Wirkungen beizumessen. 2. Die bessere Kenntnis der Kolloide führte zur Umgestaltung der Lehre vieler Verwitterungsvorgänge, zahlreicher Umsetzungen im Boden und der Bodenabsorption. 3. Die Zersetzung organischer Stoffe ist auf biologische Grundlageu zurückgeführt worden. Die Kenntnis, daß es „Humussäuren“ nicht gibt, führte zu einer vereinfachten Einteilung der Humusformen. 4. Die Bodenphysik ist kritisch beleuchtet, erfordert aber noch nach vieleu Richtungen hin erneute Durchforschung. 5. Die Biologie des Bodens ist zum ersten Male selbständig bearbeitet. 6. Die Einteilung der Böden erfolgt wie bisher nach klimatischen Provinzen, doch werden auch die übrigen bisherigen Systeme angeführt.

In dieser Weise hat sich das Werk nunmehr vollkommen zu einer wissenschaftlicheu Bodenkunde entwickelt; der ursprüngliche rein forstliche Charakter der ersten und auch noch der zweiten Auflage ist verloren gegangen; ihm soll in Bälde ein geplanter zweiter Teil des Werkes, „Angewandte Bodenkunde“, gerecht werden.

Die textliche Gliederung des Buches ist im allgemeinen dieselbe geblieben. Als Bodenbildung werden die Vorgänge der Verwitterung und die Entstehuug der Humusstoffe betrachtet; die Chemie der Böden behandelt ihre mikroskopische und chemische Analyse, sowie ihre speziellen chemischen Verhältnisse; der physikalische Teil erörtert die mechanische Bodenanalyse, die Struktur des Bodens und seine Beziehungen zum Wasser, zur atmosphärischen Luft, zur Wärme und zur Elektrizität. Die Biologie des Bodens untersucht den Einfluß von Pflauze und Tier sowie der Kultur durch Menschenhand. Ein weiterer Abschnitt bespricht die Lagerung des Bodens (Bodenprofil) und die Bedeutung der Ausformung und Ortslage der Böden; das letzte Kapitel endlich ist der Gliederung der Böden gewidmet. Verf. selbst gliedert nach klimatischen Bodenzonen; andere Systeme berücksichtigen ihre physikalischen Eigenschaften oder ihre geologisch-petrographische Erscheinung; auch die Gliederung der russischen Böden nach Sibirzew und nach Glinka wird erwähnt. Ein besonderer Abschnitt bietet eine Übersicht der Bodenarten Europas und untersucht den Einfluß der Eiszeit und den Kampf der Pflanzeuformationen. Zum Schluß werden noch die verschiedeuen Arten von Bodenkarten besprochen. A. Klautzsch.

J. Huber: 1. Novitates Florae Amazonicae I, 2. Mattase madeiras amazonicas. (Boletin do Museu Goeldi [Museu Paraënse] de historia natural e ethnographica, Vol. VI (1909) — Pará 1910).

Aus der unerschöpflichen Flora des Amazonasgebietes liegen in den genannten Arbeiten einige bemerkenswerte neue Beiträge vor. Zahlreiche neue Arten und auch eine neue Euphorbiaceen-Gattung (Euxylophora Huber) werden beschrieben, und eine ausführlichere Schilderung der Vegetationsverhältnisse des Amazonas wird (in portugiesischer Sprache) gegeben.

In demselben Bande ist auch eine interessante Uutersuchung über die Verbreitung der Landvögel im Amazonasgebiete von E. Snethlage enthalten. E. Ulbrich.

K. Wilhelm: Die Samenpflanzen (Blütenpflanzen, Phanerogamen). Systematische Übersicht ihrer Familien und wichtigeren Gattungen und Arten mit besonderer Berücksichtigung der für Land- und Forstwirtschaft, Technik und Arzneikunde in Betracht kommenden Gewächse. — Mit einem Anhang, enthaltend eine Übersicht der wichtigsten kryptogamen Nutzpflanzen. XVI, u. 151 S. (Wien 1910, Franz Deuticke.) Preis 5 ℳ. — 6 Kr.

Wie der Titel sagt, will der Verf. besonders denen, die sich der angewandten Botanik zuwenden, in seinem Buche einen Führer und ein Nachschlagewerk schaffen. Deshalb blieben die Kryptogamen unberücksichtigt, nur ihre wichtigsten Nutzpflanzen wurden in einem besonderen Anhang besprochen. Die Anordnung der Reihen und Familien ist mit geringen Abweichungen dieselhe wie in Wettsteins „Handbuch der systematischeu Botanik“ (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 90). Die in Europa durch heimische Gattungen vertretenen Familien sind durch besouderen Druck hervorgehoben, ebenso die bemerkenswertesten Arten, Arznei- und Nutzpflanzen. Dadurch gewinnt die Darstellung sehr an Übersichtlichkeit. Besondere Aufmerksamkeit wurde den deutschen Benennungen der Pflanzen gewidmet und hierbei die „Exkursionsflora für Österreich“ von H. Fritsch zugrunde gelegt. Die Familien der Dikotylen und Monokotyleu sind fortlaufend numeriert. Ein gutes Register erhöht die Brauchbarkeit des Buches, das als Nachschlagewerk besonders auf dem Gebiete der angewandten Botanik für die Phanerogamen gute Dienste leisten wird. E. Ulbrich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 23. März. Herr Frobenius las „Über unitäre Matrizen“. In einer endlichen Gruppe unitärer Matrizen ist jede Matrix, bei der die Differenz von je zwei charakteristischen Wurzeln absolut kleiner als eins ist, mit jeder anderen derselben Art vertauschbar. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Herrn Waldeyer in der Sitzung vom 16. März vorgelegten Abhandlung des Herrn Dr. R. Isenschmid zu Frankfurt a. M. „Zur Kenntnis der Großhirnrinde der Maus“ in den Anhang der Abhandlungen. Geschildert wird genau der Bau der Großhirnrinde der Hausmaus (mus musculus), insbesondere die Anordnung der zelligen Elemente. — Herr Waldeyer legte vor eine Abhandlung des Herrn Dr. P. Röthig in Berlin über „Zellenanordnungen und Faserzüge im Vorderhirn von Sirena lacertina“. Ihre Aufnahme in den Anhang der Abhandlungen der physikalisch-mathematischen Klasse wurde beschlossen. Es werden die Anordnung der Zellgruppen, sodann der Verlauf der markhaltigen Faserzüge beschrieben und mit denen der übrigen Amphibien verglichen. — Herr Liebisch legte eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. R. J. Meyer in Berlin vor: „Über einen skandiumreichen Orthit aus Finnland und den Vorgang seiner Verwitterung“. Die Analyse des Orthits von Impilaks am Ladogasee ergab den höchsten Gehalt an Skandiumoxyd, der bisher in einem Mineral festgestellt worden ist. Durch Verwitterung wird Wasser und Kohlensäure aufgenommen, das Eisenoxydul vollständig in Eisenoxyd übergeführt, der Kalkgehalt vermindert; schließlich findet auch eine Fortführung der Kieselsäure statt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 mars. Armand Gautier et Charles Moureu: Examen d'une eau thermale nouvelle, presenté comme prototype d'une étude physico-chimique moderne d'eau minérale. Méthodes de dosage de faibles quantités de lithium, manganèse, antimoine, brome, fluor, gaz rares, etc. — A. Haller et Edouard Bauer: Action de l'éther chlorocarbonique sur des cétones sodées au moyen de l'amidure de sodium. — A. Lacroix: Les minéraux radioactifs de Madagascar. — Ch. Bouchard: Sur la théorie toxique du sommeil et de la veille. — Edouard Heckel: Sur une plante nouvelle à essence anisée (de Madagascar). — A. Dastre fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de M. Jules Lefèvre intitulé: „Chaleur animale et bioénergétique“. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1910. — Ch. Galissot: Sur l'absorption sélective de l'atmosphère. — Carl Störmer: La structure de la couronne du Soleil, dans la théorie d'Arrhenius. — D. Eginitis: Observations de la comète Faye-Cerulli, faites à l'Observatoire d'Athènes avec l'équatorial Gautier (0,40 m). — Robert Jonckheere: Sur la découverte d'étoiles doubles nouvelles, à l'Observatoire de Hem. — Émile Borel: La structure des ensembles de mesure nulle. — T. Lalesco: Sur une équation intégrale du type Volterra. — Louis Roy: Sur la propagation des discontinuités dans le mouvement des fils flexibles. — J. Paillet, F. Ducretet et E. Roger: Nouveau procédé de désélectrisation de matières textiles au moyen des courants électriques de haute fréquence. — Pierre Weiss: Une idée de Walther Ritz sur les spectres des bandes. — F. Leprince-Ringuet: Formules relatives à la transmission de la chaleur entre un fluide en mouvement et une surface métallique. — Ch. Féry et M. Drecq: Sur la constante du rayonnement. — L. Dunoyer: Sur la théorie cinétique des gaz et la réalisation d'un rayonnement matériel d'origine thermique. — H. Guilleminot: Sur les rayons de Sagnac. — A. Rosenstiebl: Eau polymérisée et eau de cristallisation. Réponse à M. Lecoq de Boishaudran. — J. Boselli: Vitesses de réactions dans les systèmes gazliquides. — A. Besson et L. Fournier: Sur les chlorobromures et chloroiodures de silicium. — Nanty: De l'action du bicarbonate de potassium sur le chlorure de magnésium et sur les sels solubles de magnésium en général. — G. Darzens et H. Rost: Sur quelques dérivés du butylcyclohexane. — André Meyer: Dérivés azoïques de la phénylisoxazolone. — J. Beauverie: L'hypotbèse du mycoplasma et les corpuscules métachromatiques. — Pierre Lesage: Sur l'emploi des solutions de potasse à la reconnaissance de la faculté germinative de certaines graines. — Henry Pénau: Cytologie du Bacillus anthracis. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Anomalies de dimensions des oreilles chez les aliénés. — L. Spillmann et L. Bruntz: Sur les processus pathologiques aboutissant à la calvitie. — H. Stassano et L. Lematte: De la possibilité de conserver intactes les agglutinines dans les bactéries qu'on tue par les rayons ultraviolets. Avantage de ce moyen de stérilisation pour préparer les émulsions bactériennes destinées aux séro-diagnostics. — Pierre Lesne: Les variations du régime alimentaire chez les Coléoptères xylophages de la famille des Bostrychides. Parallélisme du régime chez les Bostrychides et les Scolytides adultes. — F. Mesnil et M. Caullery: Néoformations papillomateuses chez une Annélide (Potamilla torelli Mlmg.). — Edouard Chatton: Sur une Cnidosporidie sans cnidoblaste (Paramyxa paradoxa n. g. n. sp.). — Carl Renz: Sur l'existence de nouveaux gisements triasiques dans la Grèce centrale. — P. et N. Bonnet: Sur l'existence du Trias et du Mesojurassique dans le massif de Kasan-Iaïla (Transcaucasie méridionale). — L. Cayeux: Le Miocène moyen de l'île de Crète. — Léon Bertrand: Sur la structure des Pyrénées occidentales. — Louis Fabry: Sur les trois tremblements de terre des 18 et 19 février 1911. — Elie Antoine adresse une Note intitulée: „Perspective sur un plan horizontal. — Le Président donne lecture du testament fait par M. Loutreuil en faveur de l'Académie des Sciences (3500000 fr.).

Vermischtes.

Den Magnetismus von Diabasen des Isfjords auf Spitzbergen hat Herr P. Mercanton an einigen Proben dieses vulkanischen Gesteins nach der Folgheraiterschen Methode untersucht, um Anhaltspunkte für die Beschaffenheit des Erdmagnetismus zur Zeit des Erstarrens dieser Massen zu gewinnen. Herr Mercanton hat die Probestücke selbst gesammelt und ihre Lage genau verzeichnet, und zwar beschränkte er sich auf die Feststellung der Lage zur Vertikalen, da er nur die Inklination des Erdmagnetismus ermitteln wollte. Eine erste Gruppe von zwei Handstücken aus einer Diabashank zeigte Südpolarität an der oberen Fläche und Nordpolarität an der Unterseite; dies entspricht der Verteilung des Magnetismus, die Lavamassen annehmen müßten, wenn sie jetzt dort erstarren würden. Eine zweite Gruppe von drei Handstücken ergab jedoch ganz andere Resultate; sie stammten aus einer Diabasbank, die die Triasschichten durchsetzt. Ein großer, würfelförmiger Block zeigte deutlich nördliche magnetische Polarität an der Oberseite und eine südliche an der Unterseite, somit ein umgekehrtes Verhalten, wie der Block jetzt hier beim Erstarren annehmen würde. Ein gleiches Resultat, aber weniger scharf, ergab ein zweites Stück. Das dritte Stück war sehr stark, aber nahezu horizontal magnetisiert, doch konnte an der Unterseite noch eine südliche Magnetisierung ermittelt werden. Es wäre voreilig, aus diesen fünf Befunden Schlüsse auf den Erdmagnetismus ziehen zu wollen ohne neue Beobachtungen an einer viel größeren Zahl von Probestücken; aber das entgegengesetzte Verhalten der Diabase aus den beiden Stationen läßt sich nur erklären durch die Annahme, daß die erdmagnetische Inklination im Isfjord im Laufe der geologischen Zeiten ihr Vorzeichen geändert hat. (Compt. rend. 1910, t. 151, p. 1092.)

Ältere Untersuchungen über das Absorptionsspektrum des Broms bei verschiedenen Temperaturen und Drucken hatten gezeigt, daß das Spektrum bei hohen Temperaturen von dem bei tiefen sehr verschieden ist: mehrere Linien sind breiter und schärfer, andere werden undeutlich und verschwinden, und der ganze Charakter des Spektrums ist ein anderer. Als nun jüngst Herr E. J. Evans bei der Untersuchung des Absorptionsspektrums von Jod (Rdsch. XXVI, 24) gefunden hatte, daß die Absorptionslinien mit steigender Temperatur schwächer werden und schließlich ganz verschwinden, und daß dieses Verschwinden in Beziehung stehe mit der Dissoziation der zweiatomigen Molekeln des Joddampfes in einatomige, hat er nach gleicher Methode und mit dem im wesentlichen gleichen Apparate auch die Absorption des Bromdampfes bei verschiedenen Temperaturen (100 bis 1350°) und verschiedenen Drucken (8 mm bis 267 mm) untersucht, und dabei besonders genau die Temperatur bestimmt, bei der die Absorptionslinien vollständig verschwanden. Das Ergebnis der Versuche war dem mit Jod erzielten ganz analog: Das Absorptionsspektrum des Broms verschwand gleichfalls bei hohen Temperaturen, und die Temperatur des Verschwindens war um so höher, je höher der Druck des Dampfes war. Das Verschwinden der Absorptionslinien zeigte ferner eine innige Beziehung zur Dissoziation der zweiatomigen Molekeln und kann durch die Annahme erklärt werden, daß die einatomigen, durch Dissoziation entstandenen Molekeln kein Absorptionsspektrum zwischen λ 3500 und λ 6800 geben. (Astrophysical Journal 1910, vol. XXXII, p. 291—299.)

Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf Organismen haben Herr Victor Henri und seine Mitarbeiter im vorigen Jahre eine Reihe von Untersuchungen veröffentlicht. Es fand sich u. a., daß die bakterizide Wirkung der (von Quarzlampen ausgesendeten) ultravioletten Strahlen schneller abnimmt als im Quadrate der Entfernung, daß sie mit derselben Schnelligkeit bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 45°, bei Luftzutritt und bei Sauerstoffabschluß eintritt. Die verschiedenen Mikrohen sind in verschiedenem Grade empfindlich. Am tödlichsten wirken die Strahlen mit einer Wellenlänge unter 2800 Angström-Einheiten. „Es sei bemerkt, daß das Protoplasma (Albumin, Gelatine, Serum usw.) die ultravioletten Strahlen unter 2900 Einheiten absorbiert. Es sind also die von dem Zellprotoplasma absorbierten Strahlen, die eine abiotische Wirkung ausüben.“ „Diese Grenze von 2900 oder 2800 Einheiten, unterhalb deren die Strahlen mit dem Leben unvereinbar werden ..., ist genau die Grenze, bei der die von der Sonne auf die Erde gelangenden ultravioletten Strahlen Halt machen ... Die lebenden Wesen sind also in der Natur niemals der Wirkung ultravioletter Strahlen von weniger als 2900 Einheiten ausgesetzt. In dieser Tatsache scheint also ein Gesetz der Anpassung der lebenden Organismen an das Sonnenlicht zu liegen; das Protoplasma aller Lebewesen wird durch die äußersten ultravioletten Strahlen verändert.“ Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die ultravioletten Strahlen im Protoplasma chemische und physikalische Umwandlungen hervorrufen, die alle Farbreaktionen vollständig verändern. Diese Wirkung der Strahlen ist sehr verschieden von derjenigen, die durch Wärme, durch Wasserstoffsuperoxyd und gewöhnliche Fixierungsmittel hervorgebracht wird. — Ein besonderer Apparat gestattete die Sterilisierung sehr großer Wassermassen. Sechs Wochen hindurch wurde ein Strom geklärten Wassers von durchschnittlich 25 cm³ in der Stunde mit einer Aufwendung von 660 Wattstunden, d. h. 26 Wattstunden pro Kubikmeter, fortdauernd sterilisiert. — Bemerkenswerte Ergebnisse hatten auch Versuche über die Einwirkung ultravioletter Strahlen auf gewisse Zucker (Saccharose, Gentianose, Raffinose und Stachyose) und Glukoside (u. a. Amygdalin). Lösungen dieser Stoffe wurden nach kurzer Zeit reduzierend. Im Falle der Saccharose wurde auch geprüft, welches die wirksamen Strahlen seien: als solche stellten sich die äußersten ultravioletten Strahlen heraus, die das Glas nicht durchdringen. Das Molekül der d-Fruktose erfährt unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen eine tiefgreifende Zerstörung, die bis zur Bildung von Formaldehyd und Kohlenoxyd geht. (Comptes rendus de l'Acad. d. sc. 1910. Sitzungen vom 3. Januar, 28. Februar, 14. März, 11. April, 25. Juli, 17. Oktober. Comptes rendus de la Soc. de Biologie 1910, t. 68, p. 821.) F. M.

Personalien.

Die Royal Irish Academy hat in der Naturwissenschaftlichen Sektion zu Ehrenmitgliedern ernannt: Hendrik Anton Lorentz (Leiden), Max Planck (Berlin), Sir Henry Enfield Roscoe (London) und Charles Sprague Sargent (Cambridge Mass.)

Das Iron and Steel Institute hat seine goldene Bessemer Medaille in diesem Jahre dem Prof. Henri Le Chatelier (Paris) zuerkannt.

Ernannt: der Privatdozent für physikalische Chemie an der Universität Jena Dr. R. Marc zum außerordentlichen Professor; — der Prizatdozent für Physiologie an der Universität Rostock Prof. Dr. H. Winterstein zum ordentlichen Professor; — der ordentliche Professor der Zoologie in Cagliari, Prof. Ermanno Giglio-Tos zum Direktor des Instituts für Zoologie, vergleicheude Anatomie und Physiologie der Wirbeltiere am Istituto di Studi superiori in Florenz; — der außerordentliche Professor der mechanischen Technologie an der Universität von Illinois George Alfred Goodenough zum Professor der Thermodynamik.

Berufen: der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Greifswald Dr. Karl Auwers an die Universität Breslau als Nachfolger des nach Würzburg übersiedelnden Prof. Buchner.

Habilitiert: Dr. Ing. Rudolf Plank für Elastizitäts- und Wärmelehre an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. Fr. Dörnickel für theoretische Eisenhüttenkunde an der Technischen Hochschule Aachen.

Gestorben: am 13. März der Professor der Physiologie an der Harvard Medical School Dr. Henry Pickering Bowditch im 71. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Mit Unterstützung des Carnegie-Instituts hat Herr Lewis Boss, Direktor der Sternwarte zu Albany, N. Y., einen „Vorläufigen Katalog“ der Stellungen und Eigenbewegungen von 6188 helleren Fixsternen hergestellt, die als Normalpunkte am Himmel zur Bestimmung der Örter der übrigen Sterne dienen sollen. Der Bosssche Katalog beruht auf ausgedehntem und vorzüglichem Beobachtungsmaterial, eignet sich daher auch gut zu Untersuchungen über die Anordnung und die gesetzmäßigen Bewegungen der helleren Sterne. Die Ergebnisse einer solchen Bearbeitung dieses Katalogs teilt Herr A. S. Eddington in den „Monthly Notices der R. Astr. Society“ (London) LXXI, 4—43 mit. Die Existenz der zwei großen Sternströme, auf die vor sechs Jahren Herr J. C. Kapteyn aufmerksam gemacht hat, die man aber auch schon in den älteren Untersuchungen des Herrn H. Kobold angedeutet sehen könnte (Rdsch. 1899, XIV, 598), findet Herr Eddington in Boss' Katalog gut bestätigt. Die Zielpunkte der zwei Ströme und der Sonnenbewegungen berechnet derselbe wie folgt (v = relative Geschwindigkeit):

Strom I:	AR = 90.8°	Dekl. = — 14.6°	v = 1.52
Strom II:	287.8	— 64.1	0.86
Sonne:	267.3	+ 36.4	0.91

Die (6188) Sterne verteilen sich im Verhältnis 3:2 auf Strom I und II; an verschiedenen Teilen des Himmels treten unregelmäßige Abweichungen in diesem Verhältnisse auf. Eine Beziehung der II. Strömung zur Milchstraße erscheint ausgeschlossen.

Eine Prüfung der Spektralklassen führte auf zwei Arten der Sterne vom Oriontypus. Die der Sonne nächsten Sterne dieses Typus scheinen in Gruppen vereinigt; fast alle übrigen sind sehr weit entfernt (und daher sehr groß).

Das Jahr 1911 bringt nur zwei Finsternisse, und zwar solche der Sonne, beide für unsere Gegenden unsichthar. Die erste derselben findet am 28. April statt, sie ist total mit einer größten Dauer der gänzlichen Verfinsterung von fünf Minuten und kann im östlichen Australien nebst Umgebung und in der südlichen Hälfte Nordamerikas beobachtet werden. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 20. April 1911. Nr. 16.

Zur Physik biologisch-wichtiger Formänderungen und Bewegungen pflanzlicher Organe bei Wasserverlust.

Von Prof. Dr. C. Steinbrinck.

(Originalmitteilung.)

Es handelt sich bei dem vorliegenden Gegenstande ausschließlich um Vorgänge, die, wenn sie sich auch zum Teil an lebenden Organen abspielen, dennoch von den eigentlichen Lebensprozessen unabhängig sind und sich auf rein physikalische Kräfte zurückführen lassen. An der Erforschung des vorstehenden Themas seit nahezu 40 Jahren vorwiegend beteiligt, folge ich einer Aufforderung der Redaktion, indem ich in den folgenden Zeilen versuche, die hauptsächlichsten Allgemeinergebnisse dieses Gebietes in knapper, möglichst allgemeinverständlicher Form darzustellen und durch einige Beispiele pflanzlicher Ingenieurkunst von überraschender Einfachheit und Vollkommenheit zu erläutern.

Die hier in Betracht kommenden Erscheinungen sind sehr mannigfach. Sie treten uns entgegen an lebenden Organen, z. B. an Blättern von epiphytischen Bromeliaceen, von Gräsern, Farnen und Moosen, an Ästen von Moosen und Selaginellen, sowie an absterbenden oder toten Geweben, wie an den Ästen der Jerichorose, an Hüllblättern und Pappuskronen von Kompositenfrüchten, sowie an Samen-, Blütenstaub- und Sporenbehältern. Sie dienen teils als Maßregeln zum Schutze vor Wind und Sonne, teils stellen sie sich uns als kleine Maschinen, z. B. als Wurf- und Bohrapparate dar oder sie sind als Flug- oder Saugwerkzeuge oder Streubüchsen u. dgl. ausgebildet. Immer haben wir aber bisher im wesentlichen nur zwei Leitgedanken gefunden, die ihre Mechanik beherrschen. Genauer gesagt, wir sehen in ihnen gewöhnlich das eine oder das andere von zwei Konstruktionsprinzipien vornehmlich verwirklicht und können daher mit Kamerling (1898) diese Einrichtungen in 2 Gruppen scheiden: Kohäsions- und Schrumpfungsmechanismen. Beschäftigen wir uns zunächst mit der ersten Gruppe.

1. Kohäsionsmechanismen. Untersucht man irgend welche saftigen Pflanzengewebe (aus Wurzeln, Krautstengeln, Baumrinden, Laub- und Blütenblättern, Früchten usw.) nach längerem Wasserverlust an mikroskopischen Schnitten, so findet man statt des regelmäßigen Maschennetzes des frischen Zustandes mit einigermaßen geradlinig ausgespannten Zellwänden (vgl. den Schnitt Fig. 1 a aus dem Stengelparenchym der Sonnenrose) ein krauses Gewirr verbogener und zerknitterter Membranen, welche ganz unregelmäßige, größtenteils stark verengte Lumina einschließen (Fig. 1 b). Weil die Deformation der Fig. 1 b sehr an die Runzelfalten eingetrockneter Äpfel, Pflaumen usw. erinnert und solche Früchte im Volksmunde schrumpelig oder verschrumpelt genannt werden, so ist für jene Formänderung von Zellen der kurze Ausdruck „Schrumpfeln“ vorgeschlagen worden und in Gebrauch gekommen. Inwiefern sich „Schrumpfeln“ und „Schrumpfen“ unterscheiden, wird aus dem Späteren hervorgehen.

Diese durch den Wasserverlust veranlaßte Formänderung rührt nun nicht etwa vom Luftdruck her, denn sie vollzieht sich in unvermindertem Grade auch bei der Wasserabgabe im Vakuum. Wurden solche Deformationen an lebenden Geweben beobachtet, so pflegten die Botaniker die betreffenden Zellen bisher als „kollabiert“ zu bezeichnen, gleich als ob diese haltlos in sich zusammengesunken wären, nachdem sie die pralle Saftfüllung verloren hätten. Daß dieser Ausdruck aber unzutreffend ist, geht schon aus der Tatsache hervor, daß bei der „Schrumpfelung“ in manchen Fällen Wände von beträchtlicher Dicke und Festigkeit verbogen werden. Diese beweisen den starken Kraftaufwand, der zu ihrer Deformation nötig ist, bisweilen sogar dadurch, daß sie schließlich wie gespannte stählerne Federn elastisch zurückspringen. Ein Fall solcher Art ist bereits in dieser Zeitschrift (1897, S. 600) besprochen worden. Seitdem hat aber die Forschung für eine Reihe von Fällen experimentell klargestellt, daß es sich hierbei um die Wirkung von Molekularkräften handelt, die sich in der Kohäsion des flüssigen Zellinhaltes und in der Adhäsion desselben an die umschließende Membran äußern.

Hiernach kommt die Schrumpfelung folgendermaßen zustande. Wenn in einer lebenden oder toten, von flüssigem Inhalt (Protoplasma, Zellsaft, reinem Wasser) ganz erfüllten, nicht zu dickwandigen Zelle das Volumen der Flüssigkeit abnimmt, so muß ihr die umschließende Membran ins Innere des Zellraumes nachfolgen; denn sie ist durch Adhäsion an die Oberfläche derselben (oder an die Grenzmembran des lebenden Protoplasmas) gebunden und das Zerreißen der Flüssigkeit selbst ist durch deren Kohäsion verhindert [1]).

Selbstverständlich sind es vorzugsweise die dünneren Membranteile, die auf diese Weise in das Zellinnere

[1]) Dabei ist es physikalisch interessant, daß hohe Kohäsionsleistungen unserer Flüssigkeiten selbst bei voller Luftsättigung derselben vorkommen.

hineingezogen werden. Liegt es im Interesse der Pflanze, die Einbiegnng gewisser Wandpartien oder ganzer Gewebe zu verhindern, so brauchen diese nur durcb entsprechende Wandverdickungen verstärkt zn werden. In der Tat hat es die Natur in ausgezeichneter Weise verstanden, in zahllosen Fällen und in mannigfaltigster Weise nachgiebigere und widerstandsfähigere Membranen so nebeneinander anznordnen, daß durch deren Gegensatz beim Wasserverlust zweckmäßige Spannungen entstehen nnd Formänderungen herbeigeführt werden. Namentlich in den Blütenstaub- und Sporen-

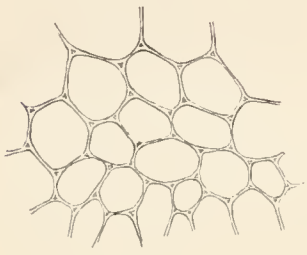


Fig. 1a.

Fig. 1b.

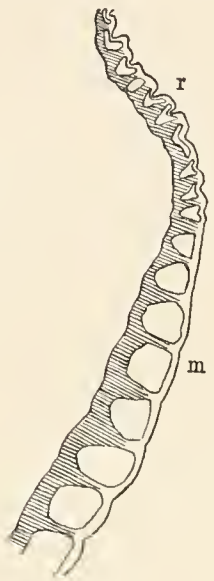


Fig. 2a.

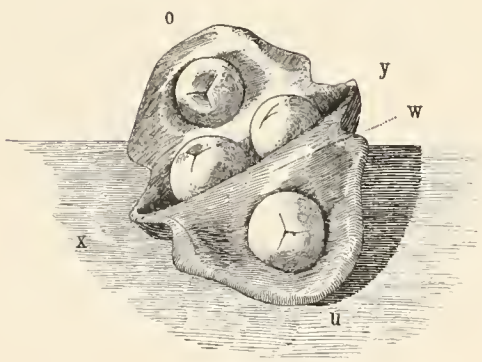


Fig. 2b.

bebältern finden wir mannigfaltige und wirkungsvolle Vorrichtnngen, die nach diesem Plane gebaut nnd den jeweiligen Verhältnissen genau angepaßt sind. Im Jahrgange 1906 dieser Zeitschrift (S. 516) ist bereits über Bestrebungen, den Bau der Blütenstaubbehälter in diesem Sinne zn deuten, berichtet worden. Hier sei dazu nachgetragen, daß Hannig im Jahre 1910 (Wiss. Jahrb. f. Bot. XLVII, S. 186 ff.) meine nnd Kamerlings damals noch bestrittene Auffassnng vollständig bestätigt hat. Auch die Erklärung des Schleudermechanismus der Farnsporangien durch Kohäsionswirkungen (vgl. Rdsch. 1897, S. 600) ist jetzt wohl allgemein angenommen.

Diesen früheren Beispielen möge bier noch ein anderer Scbleuderapparat angereiht werden, den wir bei Makrosporangien der Selaginellen finden. Es sind dies kugelige Gehäuse, welche nur vier Sporen umschließen, die wie die Ecken eines Tetraeders eingelagert sind. Das Schleudergewebe besteht nur aus einer einzigen Zelllage, nämlich der äußersten Schicbt des Kugelgehäuses. Die Wirkung desselben wird in erster Linie dadnrch bedingt, daß an jeder Zelle die äußerste Wand dünn geblieben ist, während die übrigen Wände (wie der Längsscbnitt Fig. 2a zeigt) nnd namentlich die innerste stark verdickt sind. Die Formänderung dieser Zellen beim Schrumpfeln besteht also wesentlich darin, daß die dünne Außenwand eingestülpt wird. Da aber hierbei zugleich die äußeren Enden der Radialwände einander genähert werden, so muß selbstverständlich die ursprünglich konvexe Außenfläche des Gehäuses eine Umkehrung ihrer Krümmung anstreben. Hierdurch wird nun znnächst das Anfreißen des Sporanginms in einem vorgebildeten zarteren meridionalen Rißgewebe herbeigeführt, woranf sich beide Teile als „Klappen“ weiter nach auswärts bewegen. Nach knrzer Zeit hat der Behälter die Form der Fig. 2b angenommen. Sie zeigt die beiden Klappen *o* und *u* bereits weit gespreizt und in der Mitte einer jeden eine Spore, die schwach mit ihr verklebt ist. Wir seben ferner, daß der untere Teil des Behälters *x y* ungespalten geblieben ist. In der Mündung dieser kahnförmig gewordenen Schale liegen die beiden anderen Sporen nebeneinander. Der gezeichnete Ruhezustand ist jedoch nicht von langer Dauer; denn plötzlich werden die beiden letztgenannten Sporen nach rechts und links oben fortgeschnellt, während die beiden anderen im Bogen nach hinten und vorne wegfliegen. Über die Ursache dieser Bewegung kann kein Zweifel bestehen; denn man kann sich durch Anstoßen mit einer Nadel leicht überzeugen, daß die beiden mittleren Sporen während des Zustandes der Fig. 2b einer starken Pressung seitens der „Kabnwände“ unterliegen. Durch den Druck derselben werden sie schließlicb weggesprengt etwa wie ein Kirschkern, den man zwischen Daumen und Zeigefinger wegscbnippt. Sofort nach dem Abschleudern findet man daher den „Kahn“ ganz flach gedrückt und seine Innenwände eng aufeinander gepreßt. Hierans ergibt sich aber anch die Erklärnng für das Abwerfen der beiden anderen Sporen. Wenn nämlich die ersten weggesprengt sind, so bewegen sich die „Kabnwände“ mit außerordentlicher Schnelligkeit aufeinander zu und nehmen hierbei die Klappen mit sich. Die Bewegung dieser Klappen wird aber, wenn die Innenflächen der Kahnwände aufeinander prallen, plötzlich gehemmt. Die ihnen hisher anhaftenden Sporen indes, die durch den Rückstoß abgelöst werden. setzen infolge des Beharrungsvermögens ihren Weg fort.

Wie nun der erwähnte Druck sowie die beschriebenen Formänderungen zustande kommen, wird aus der Fig. 3 (nach v. Goebel, Flora 1901) ersichtlich werden, welche das Zellennetz einer halben Sporangienwand, nämlich einer Klappe mit der zugehörigen „Kahnwandung“, ungefäbr in einer Ebene ansgebreitet, von außen gesehen,

darstellt. Es wird sofort auffallen, daß die Zellmaschen nicht isodiametrisch sind. Vielmehr sind sie im „Kahn" senkrecht zur Linie *b c*, unmittelbar darüber, in der Mitte des unteren Teiles der Klappe, bei *w*, parallel zu dieser Linie gestreckt, während sie in der breiten Randzone der Klappe (z. B. bei *m*) parallel deren Rändern verlängert sind. Die verschiedene Orientierung dieser Maschen ist aber von größtem Einfluß auf den Verlauf der Schrumpfelfalten und damit auf die lokalen Krümmungsrichtungen. Denn die Biegungswiderstände solcher gestreckter Zellen bringen es, wie man sich an dem leeren Schutzkarton eines Buches leicht überzeugen kann, mit sich, daß beim Schrumpfeln vorzugsweise die längeren Ränder unserer Maschen einander genähert werden. Dadurch bestimmt sich aber für jede Stelle unserer Figur die Richtung der Krümmung. So erklärt sich aus der Lage der Zellen bei *w* in Fig. 3 der scharfe Knick der unteren Klappe bei *w*, Fig. 2 b;

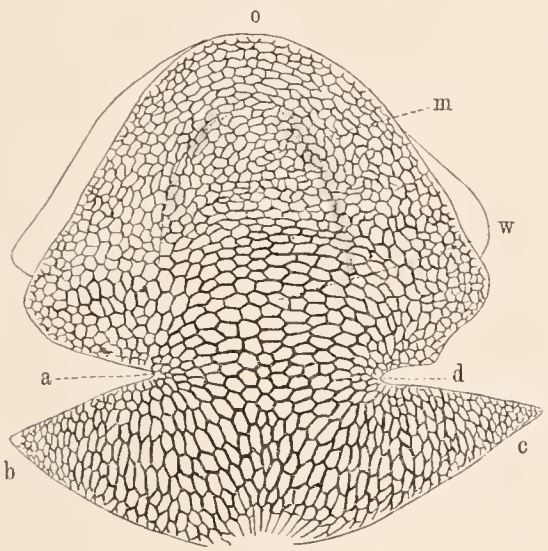


Fig. 3.

aus dem bogenförmigen Verlauf der Zellreihen *m* innerhalb der äußeren Randzone der Klappen der kragenförmig umgeschlagene Rand derselben in Fig. 2 b. Die Mitte der Klappe bewahrt dagegen ihre Konkavkrümmung und bildet so für die Spore eine Schleudertasche, weil dieser Region der charakteristische Dickenunterschied der Zellmembranen fehlt.

Es bleibt nun noch der untere, ungespaltene Teil des Sporanginms zu betrachten übrig. Auf welche Weise dieser durch sein Schrumpfeln den starken Druck auf die mittleren Sporen hervorbringt, der die unmittelbare Ursache zu ihrem Abschleudern ist, wird dem Leser verständlich werden, wenn er seine Aufmerksamkeit auf den unteren Abschnitt *a b S c d* der Fig. 3 richtet und sich erinnert, daß das dort flach gezeichnete Zelleunetz desselben in der Natur ursprünglich einem Stück einer Halbkugel angehört, welches seine von den dünnen Außenwänden der Zellen ausgekleidete Konvexfläche dem Beschauer zuwendet. Da die Zellen dieses Abschnittes durchweg meridional, d. h. annähernd senkrecht zur Linie *b c*, streichen, so muß die Einstülpung der dünnen Außenwand jeder Zelle dahin wirken, daß die dem Beschauer zugekehrte Wandfläche ihre Konvexkrümmung in eine Konkavkrümmung umzuwandeln sucht, deren Achse zu *b c* senkrecht liegt. In der Tat kommt diese Krümmung an isolierten Gewebstücken auch zustande, und die freien Zipfel *b* und *c* bewegen sich dabei so weit auf den Beschauer zu, daß sie über der Mitte zusammentreffen oder gar aneinander vorbeigehen. In der Natur kann diese Konkavkrümmung allerdings nicht eintreten, weil jeder Abschnitt *a b S c d* (Fig. 3) mit dem gleichgebauten entsprechenden Abschnitt der anderen Sporangienhälfte an seinem ganzen unteren Rande *b S c* sehr fest verwachsen ist. Dennoch kommt die erwähnte Tendenz zur Konkavkrümmung deutlich als Verminderung der ursprünglichen Konvexkrümmung zum Vorschein. So erklärt sich nämlich die Umformung der ursprünglichen Kugelschale in die schmale Kahnform *x y* der Fig. 2 b. Hierbei sind die mittleren Sporen von den Kahnwänden bereits eingepreßt; sie werden aber durch Reibung noch festgehalten. Wenn jedoch zwischen ihnen das Schrumpfeln weiter fortschreitet, sucht sich die Form der Kahnwände noch mehr derjenigen einer ebenen Fläche zu nähern, der Druck auf die beiden Sporen wird daher immer energischer, bis diese endlich der Pressung entgleiten. Wie nach der Entfernung dieses Hindernisses schließlich die Kahnwände aufeinander prallen, und wie dadurch das Abschleudern der beiden anderen Sporen bewerkstelligt wird, ist oben geschildert worden.

Übrigens werden bei unseren Makrosporangien heftige und plötzliche Bewegungen geraume Zeit nach den eben besprochenen Vorgängen noch auf ganz andere Weise hervorgerufen. Sie rühren davon her, daß in den Einzelzellen die Elastizität der dicken mitverbogenen Wandungen endlich die Oberhand über die Kohäsion und Adhäsion des Flüssigkeitsrestes gewinnt und die ganze Zellhülle daher in ihre ursprüngliche Form zurückschnellt. Während dieses Schnellen bei den Farnsporangien, wie oben erwähnt, von großer biologischer Bedeutung ist, spielt es bei unseren Makrosporangien keine wesentliche Rolle. Bei den allermeisten Kohäsionsmechanismen unterbleibt es sogar ganz, indem ihre Membranen nicht so elastisch ausgebildet sind und daher nach dem Aufhören des Kohäsionszuges in ihrem deformierten Zustande verharren und so auch eintrocknen. Daß diese Einrichtung vorteilhaft ist, läßt sich leicht verstehen. Wenn z. B. eine lebende Pflanze mit Hilfe der Kohäsionsmechanik das Assimilationsgewebe durch Einrollen ihrer Blätter vor übermäßiger Austrocknung zu schützen sucht (vgl. hierüber Rdsch. 1909, S. 44, sowie die neueste Arbeit über den Einrollungsmechanismus der Farnblätter von W. Schmidt in den Beiheft. zum Botan. Zentralblatt von 1910), so würde ein Zurückschnellen der Wände diese Maßregel nur vereiteln. Ebensowenig wäre dies bei Blütenstaubbehältern angebracht, die ihre Fächer öffnen, damit die Insekten den Pollen daraus abstreifen können.

2. Schrumpfungsmechanismen. Während bei den Kohäsionsmechanismen die Volumenverringerung der Gewebe vorwiegend dnrch das Schwinden des Zellinhaltes hervorgerufen wird und Dimensionsänderungen der Membranen keine nennenswerte Rolle spielen, ist bei den Schrumpfungsmechanismen das Umgekehrte der Fall. Bei ihnen wird die Deformation der Zellen meist durch frühzeitige Unterhrechung der Adhäsion vermieden. Die Volumenabnahme beruht daher fast ausschließlich auf dem Wasserverluste der Membranen. Erst neuerdings sind einige Fälle bekannt geworden, die eine Mittelstellnng einnehmen, aber hier noch unberücksichtigt hleiben mögen.

Bei der Herstellung der Schrumpfungsmechanismen verwertet die Pflanze nun in erster Linie die natürliche Anisotropie der Zellhäute. Diese gibt sich wie bei den Kristallen znnächst im polarisierten Licht zu erkennen. Die Membranen sind aber nicht bloß nach ihren optischen Eigenschaften anisotrop, sondern auch in bezug auf ihre Schrumpfungsverhältnisse. Denkt man sich also aus einer wasserdurchtränkten Zellhant ein kugelförmiges Substanzelement heransgeschnitten, so geht dieses beim Wasserverlust in ein dreiachsiges Ellipsoid mit oft sehr ungleichen Achsen über.

Die Natnr verwendet nnn diese Tatsache beim Aufbau der Schrumpfungsmechanismen in der Weise, daß sie gleich bei der ersten Ansbildung der betreffenden Organe und während ihres Heranwachsens die feinsten, submikroskopischen Substanzelemente ihrer Membranen so orientiert, daß die Schrumpfungsellipsoide verschiedener Regionen voneinander abweichen, und daß infolgedessen später entweder während des Lebens oder beim Absterben nach vorgezeichneten Richtungen erhebliche Schrumpfungsdifferenzen und dementsprechend kräftige Spannungen anftreten, die je nach der Anlage zu Längs- oder Querkrümmnngen, zu Windungen, Torsionen, eventuell anch zum Aufspalten und Klaffen der Organe an gewissen Stellen führen.

Für die Untersnchung ist es nun von Vorteil, daß die Achsen des vorher erwähnten „Schrumpfungsellipsoides“ nach Lage- und Größenabstufung mit den Achsen des optischen Elastizitätsellipsoids zusammenfallen. Daher ist das Polarisationsmikroskop neuerdings ein sehr bequemes Hilfsmittel zur Erforschung dieser Mechanismen geworden. Ein Referat über einige Spezialfälle aus diesem Gebiete findet sich in dieser Zeitschrift 1909, S. 23. Unsere Auseinandersetzung möge aber auch hier durch einige einfache Beispiele, im Anschluß an die nachfolgenden Figuren 4 und 5 erläutert werden.

Hierbei sei voransgeschickt, daß die Figg. 4 a, 5 a und 5 b mikroskopische Schnitte darstellen, in denen die Struktur der betreffenden Membranen durch Strichelung angedeutet ist. Die Richtung der Striche soll dabei jedesmal die Lage der längsten Achse des Schrumpfungsellipsoids, mithin die Richtung der geringsten Schrumpfungskontraktion angeben. Die Schraffierung der Fig. 4 a besagt also, daß gemäß ihrer inneren Struktnr beim Austrocknen sich die Lamelle *ii* des abgebildeten Membranstreifens in der Längsrichtung desselben nur wenig, die Lamelle *ee* dagegen stark zusammenzieht. Infolgedessen muß sich der Gesamtstreifen bei Wasserverlust so krümmen, daß die Lamelle *ee* die konkave, und ihre Nachbarin *ii* die Konvexseite einnimmt. Diese Fig. 4 a stellt aber den Längsschnitt eines der 16 Zähnchen dar, die man in Fig. 4 b im Kranze nebeneinander angeordnet sieht. Diese Zähnchen bestehen nämlich nur aus Membranresten abgestorbener Zellen, von denen nur noch die beiden Lamellen *ee* nnd *ii* erhalten geblieben sind. Die Zähne bilden das „Peristom“ des Sporenkäpselchens eines Laubmooses (Orthotrichum diaphanum), das sich geöffnet hat, nnd von dem nur die Mündung gezeichnet ist. Bei Feuchtigkeit schließen sämtliche Zähnchen pyramidenförmig

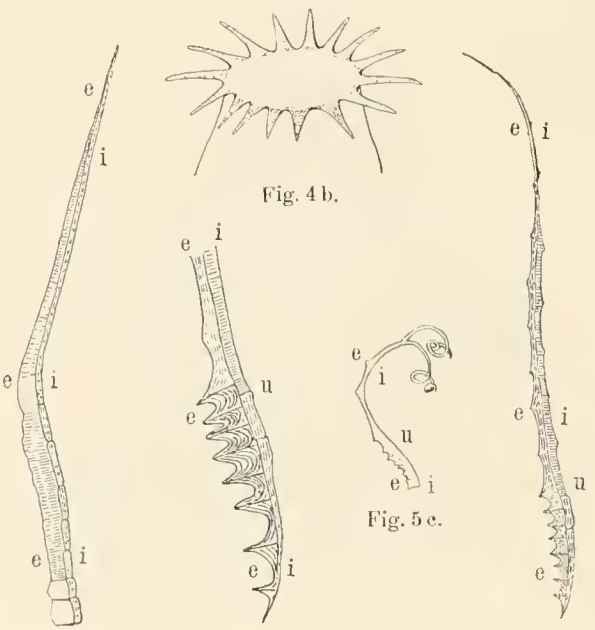


Fig. 4 a. Fig. 4 b. Fig. 5 b. Fig. 5 c. Fig. 5 a.

aufgerichtet über der Mündung zusammen. Beim Austrocknen aber spreizen sie sich (Fig. 4 b) nach außen und geben auf diese Weise den Sporenstaub im Innern der Büchse der Ausstreuung durch den Luftzng preis. Da die Lamelle *ii* der Fig. 4 a der Mündung des Büchschens zugekehrt und *ee* von ihr abgewandt ist, so wird die innere Ursache der geschilderten Spreizhewegung durch das oben Gesagte klargestellt sein.

An dem Käpselchen eines anderen einheimischen Laubmooses, des Ceratodon purpurens, möchte ich zum Schluß noch zeigen, wie geschickt die Natur auch unser zweites Konstruktionsprinzip zu verwenden weiß. Hier finden sich statt der 16 einfachen Zacken des vorigen Moosperistoms 16 viel schlankere Doppelzähnchen, von denen eins in trockenem Zustande in Fig. 5 c abgebildet ist. Zu beachten ist aber, daß bei Ceratodon die trockenen Zähnchen nicht nach außen, sondern nach innen gebogen sind. Um sich das Peristom von Ceratodon zu veranschaulichen, denke man

sich also das Zähnchen der Fig. 5 c an Stelle des äußersten linken Zahnes von Fig. 4 b aufgestellt und auch die übrigen Zähne der Fig. 4 b durch solche einwärts geneigte, an Antilopenhörner erinnernde Gabelzähnchen ersetzt.

Hat man nun ein frisches, eben geöffnetes Ceratodonkäpselchen unter dem Mikroskop liegen, so kann man das zierliche Schauspiel eines ungemein lebhaften Sporenbombardements genießen. Die feinen Zähnchen sind nämlich hygroskopisch so überaus empfindlich, daß die unwillkürlichen Atemzüge des Beobachters genügen, um sie in ununterbrochener, lebhafter Tätigkeit zu erhalten. Man sieht die lockigen Enden der Zähnchen nach der Mündung hinabtauchen und mit Sporenstaub behaftet zurückkehren. Hierbei greifen aber naturgemäß manche von den 32 gewundenen „Antilopenhörnern", und zwar teils nebeneinander befindliche, teils gegenüberstehende, mit ihren Enden ineinander. Sie hemmen sich nun zeitweilig in der Bewegung gegenseitig, oder es wird auch das eine durch das andere seitwärts, nach außen oder nach innen mitgeführt, bis sich die biegsamen, schlanken Enden teilweise entrollen und voneinander abgleiten. Da diese aber zugleich sehr elastisch sind und sich daher sofort wieder einrollen, so werden die Sporen dabei nach allen Seiten ziemlich weit fortgeschleudert, und man findet nach kurzer Zeit die ganze Umgebung der Kapsel mit Sporen übersät. Wenige Blicke auf die Figg. 5 a und 5 b werden genügen, um über das Zustandekommen dieses Schnellfeuers Aufklärung zu schaffen. In feuchtem Zustande sind die Zähnchen fast gerade gestreckt, wie es die Fig. 5 a zeigt. Vergleicht man ihr Strukturschema mit dem von Fig. 4 a, so findet man in den inneren und äußeren Lamellen *ee* und *ii* den Aufbau gerade entgegengesetzt. Daher ist es hier die innere Lamelle, die sich in der Längsrichtung stark zusammenzieht, so die Einwärtsbewegung der „Hörner" bewirkt und sie sogar zu Spiralwindungen veranlaßt. Richten wir aber unsere Aufmerksamkeit auf die Basis des Zahnes, die in Fig. 5 b stärker vergrößert ist, so erkennen wir, daß sich dort die Strukturverhältnisse wieder umkehren. In der inneren Lamelle *i* gebt ja unterhalb von *u* die Querschraffierung in Längsstrichel über und in der äußeren *e* die Längsstrichelung in einen hogigen Verlauf der Schraffierung. Daher krümmt sich beim Austrocknen die Basis jedes Zahnes, wie aus Fig. 5 c ersichtlich ist, umgekehrt wie die Zahnfäden. Wegen der außerordentlichen Feinheit der Fäden sind diese aber hygroskopisch weit empfindlicher als der plumpere Basalteil mit seinem zum Teil komplizierteren Schichtenverlauf. Daher tritt die Austrocknung der Zahnbasis und der schlanken Enden nicht gleichzeitig ein. Sie macht sich vielmehr zuerst an den Spitzen bemerkbar, die sich somit zunächst einrollen und in den Sporenstaub hinabbiegen, dann aber durch die basale Krümmung zwecks Abschleuderns der Sporen wieder nach außen geführt werden (wozu übrigens bei der mikroskopischen Betrachtung der rasche Wechsel im Feuchtigkeitsgehalt der Luft mit beitragen mag).

Als Kohäsionsmechanismus wäre ein Apparat von so feiner Empfindlichkeit kaum herzustellen. Um die Austrocknungsbewegung rückgängig zu machen, genügt es ja bei den Peristomzähnen, ihnen das geringe Quantum Wasser, das ihre feinen Membranen eingebüßt hatten, wieder zuzuführen. Die Kohäsionsmechanismen bedürfen dagegen hierzu einer weit beträchtlicheren Wassermenge, da sie auch ihre Zelllumina wieder auffüllen müssen. Die physikalischen Prozesse, die zum nachträglichen Ausgleich der Trockenbewegungen nötig sind, sind also in beiden Fällen recht verschieden. Daher empfiehlt es sich nicht, sie beide Male als Quellungsvorgänge zu bezeichnen. Ich habe vorgeschlagen, nur die Aufhebung der Schrumpfung als echte Quellung zu bezeichnen, den Ausgleich des Schrumpfens dagegen als elastische Entfaltung oder Schwellung zu charakterisieren. Bei diesem letzteren Vorgange kommt nämlich der Dehnungszustand der Zellflüssigkeit in Betracht, der durch den elastischen Zug der adhärierenden Zellmembranen verursacht wird. Die Triebkraft ist also, wenn wir bloß die Flüssigkeiten ins Auge fassen, die Differenz ihrer „Binnendrucke" innerhalb der Zellen und außerhalb derselben. Doch ist hier nicht der Ort, näher auf diese Frage einzugehen. (Genaueres findet sich hierüber außer in den Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. von 1899 und 1900 und in der botanischen Zeitschrift Flora von 1904, Bd. 93 noch in der Physikal. Zeitschr. 1901, S. 493—496 sowie im Biol. Zentralblatt 1906, XXVI, S. 674—676.)

W. B. Dawkins: Die Ankunft des Menschen in Britannien. (Nature 1910, 85, p. 122—124.)

Als Huxley-Gedächtnisrede hat Herr Dawkins am 22. Nov. 1910 vor dem Royal Anthropological Institute eine Ansprache gehalten, die nicht bloß die Ankunft des Menschen in Britannien behandelt, sondern überhaupt das Auftreten und die Herkunft des Menschen in Europa einer kritischen Betrachtung unterwirft und deshalb allgemeineres Interesse verdient. Zunächst beschäftigt sich Herr Dawkins mit der Frage nach dem Alter des Menschengeschlechts überhaupt, das man ja neuerdings wieder mehr als früher ins Tertiär zurückdatieren möchte. Vergleichen wir nun die Beziehungen der tertiären Säugetierfaunen zu der rezenten, so ergibt sich, daß im Eozän und Oligozän allmählich heute lebende Familien erscheinen, während es damals noch keine jetzt lebende Gattung gab. Im Miozän finden wir bereits jetzt lebende Gattungen, aber noch keine lebende Art. Rezente Arten treten erst im Pliozän auf, doch überwiegen noch die ausgestorbenen, während im Pleistozän das Umgekehrte gilt, also zu der Zeit, der der paläolithische Mensch angehört. Im Neolithicum endlich haben wir die gleiche Fauna wie gegenwärtig. Wir können also bei der Suche nach dem ersten Erscheinen des Menschen nichts in den Abschnitten zu finden erwarten, in denen keine anderen lebenden Säugetierarten vorkommen. Denn es liegt kein Grund vor, dem Menschen eine höhere Lebensdauer zuzuerkennen, als irgend einer

anderen Säugetierform. Wir können demnach den Ursprung des rezenten Menschen weder im Eozän und Oligozän, noch im Miozän suchen, sondern höchstens im Pliozän, am wahrscheinlichsten aber im Pleistozän. Auch die angeblich tertiären Eolithen können diesen Schluß nicht entkräften.

Freilich gilt dieser Schluß des Herrn Dawkins nur für die Art. Die Gattung Mensch würde dagegen nach seinen Ausführungen schon im Miozän auftreten können, worauf er aber weiter nicht eingeht. Er verfolgt vielmehr die positiven Spuren vom Pithecanthropus an. Dieser ist zweifellos eine Mittelform zwischen den höheren Affen und dem Menschen; mit letzterem ist er eng verbunden durch das große Gehirn und die aufrechte Haltung. Er ist ein wahrer Vorläufer des Menschen, wenigstens seiner Körperbeschaffenheit nach, wenn auch vielleicht nicht nach seinem Alter (Rdsch. 1910, XXV, 212).

In Europa finden sich die Werkzeuge und Waffen des paläolithischen Jägers zusammen mit den Knochen und Zähnen der Tiere, die ihm als Jagdbeute dienten, in den Flußtälern und Höhlen des pleistozänen Europas zwischen Mittelmeer und Ostsee. Bei diesen paläolithischen Jägern lassen sich zwei Kulturstufen unterscheiden, die Herr Dawkins als Talmenschen (river drift man) und Höhlenmenschen unterscheidet. Der erstere war älter und roher, der zweite brachte es bis zu der hohen Kunstentwickelung, deren Denkmäler wir in den Höhlen Frankreichs und Nordwest-Spaniens bewundern.

Beide Hauptrassen stehen in ihrer Verbreitung in engen Beziehungen zu der pleistozänen Fauna und den damaligen geographischen Verhältnissen Europas. Die Bedingungen waren ja damals ganz andere als heute. Europa dehnte sich noch südwärts über das Mittelmeer aus und bot für Wanderzüge von Nordafrika her eine freie Passage über Gibraltar und Sizilien. Ebenso konnten Tiere von Kleinasien her über ein Land einwandern, das an Stelle des jetzigen Ägäischen Meeres lag. Auf der atlantischen Seite waren die Britischen Inseln mit Frankreich und Deutschland verbunden. Auch im Osten war durch das Verschwinden eines bisher eine Barriere bildenden Meeresarmes der Weg für eine sibirische Einwanderung geöffnet. Die höheren Gebirge waren von Gletschern gekrönt, die sich weithin über das Land ausbreiteten. Das Klima war dabei ausgesprochen kontinental mit kalten Wintern und heißen Sommern. Unter diesen Umständen drangen die pleistozänen Tiere am Schlusse der Pliozänzeit von Süden, Osten und Nordosten in Europa ein, und ergriffen allmählich Besitz von den Weideflächen der pliozänen Tierwelt.

In der Pleistozänfauna lassen sich nun deutlich mehrere Gruppen unterscheiden. Wir finden in ihr Tiere, die jetzt in gemäßigten Klimagebieten leben. Es sind das die meisten Tiere, die jetzt noch in Mittel- und Südeuropa leben; sie kamen wahrscheinlich vom westlichen Zentralasien. Eine zweite Gruppe umfaßt die Tiere, die jetzt im Norden leben, und die Herr Dawkins mit Frech als sibirische Einwanderer ansieht, wie Renntier, Moschusochse und Polarfuchs. Endlich treffen wir auf Formen, die jetzt nur noch in südlichen Klimazonen heimisch sind und wahrscheinlich von Nordafrika und vielleicht von Kleinasien herkamen, wie Löwe, Leopard, gefleckte Hyäne, Flußpferd, Kaffernkatze u. a. Auch die ausgestorbenen Arten, wie Mammuth, wollhaariges Nasborn, Höhlenbär, fallen in diese drei Gruppen.

Diese Tiere breiteten sich also auf dem großen europäischen Kontinente der Pleistozänzeit aus, die nördlichen bis an die Alpen und Pyrenäen, die südlichen über Spanien, Italien, Frankreich, Deutschland und Großbritannien bis Yorkshire und Irland; beide finden sich zusammen mit den Resten des Menschen. Diese Mischung von Tieren kann nur durch Wanderungen in einem kontinentalen Klima erklärt werden, wobei natürlich auch säkulare Schwankungen des Klimas mitgewirkt haben.

Die Stellung des „Talmenschen“ bei diesen Wanderungen ergibt sich aus seiner Verbreitung. Er kam von Süden, denn seine Geräte erstrecken sich von Yorkshire südwärts bis ins Mittelmeergebiet. Er verbreitete sich auch im Pleistozän bis nach Nordafrika, Palästina, Arabien und Indien, wo man dieselben Werkzeuge wie in Europa findet. Er erschien und verschwand mit den südlichen Tieren, und er lebte in Europa sowohl während der Zeit, in der Eis die höheren Gebiete der Britischen Inseln bedeckte, wie nach dem Rückzuge des Eises von den Gebieten, die während des Maximums der Vereisung bedeckt waren. In Deutschland, Belgien, Frankreich und bei Gibraltar ist diese Rasse des Talmenschen, die Neandertalrasse, wie sie meist genannt wird, auch durch fossile Reste sicher nachgewiesen; auch die Talbewohner Britanniens gehörten wohl dieser Rasse an.

Die Verbreitung des Höhlenmenschen steht in gewissen Beziehungen im Gegensatz zu dieser Verbreitung. Er ist mit Ausnahme der Freskenhöhlen von Altamira in der Nähe von Santander ganz auf die Regionen nördlich der Alpen und der Pyrenäen beschränkt, die von den nördlichen Säugetieren bewohnt werden, auf Frankreich, Belgien, Deutschland und England bis Yorkshire. Die Höhlenmenschen folgten den Talmenschen zeitlich nach und lebten in der letzten Phase des Pleistozän. Die Identität ihrer Kultur mit der der Eskimo, sowie der Umstand, daß man an verschiedenen Stellen in Sibirien alte Lager mit denselben Geräten und Tierresten wie in Belgien und Frankreich findet, führen zu der Vermutung, daß die Höhlenmenschen Europas mit den späteren Nordasiens in Berührung gewesen sind. Die genaueren physischen Beziehungen beider können nur durch weitere Entdeckungen in Europa und durch archäologische Untersuchungen in Sibirien festgestellt werden. Wahrscheinlich kam aber der Höhlenmensch nach Europa zusammen mit der nördlichen Fauna von Nordasien her und zog sich mit ihr am Schlusse des Pleistozän auch wieder dorthin zurück. Herr Dawkins kommt also in bezug auf eine afrikanische Heimat des älteren, auf eine asiatische des jüngeren Zweiges der fossilen Europäer zu

ähnlichen Resultaten wie Klaatsch (Rdsch. 1910, XXV, 506), wenn er auch in den Einzelheiten teilweise von ihm abweicht.

Das Pleistozän war zweifellos von gewaltiger Dauer, und das Alter des Menschen ist auch sehr groß. Man muß es nach der Folge an geologischen Ereignissen, nach dem Wechsel im Leben der Tiere und nach dem Fortschritte der Kultur der aufeinanderfolgenden Rassen der Menschheit messen, dagegen ist es ziemlich aussichtslos, dieses Alter in Jahren ausdrücken zu wollen. Th. Arldt.

J. de Kowalski: Über die Phosphoreszenz bei tiefen Temperaturen. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 810—812.)

Herr Stark hat bekanntlich vor längerer Zeit die ultraviolette Fluoreszenz von Benzol und seinen Derivaten bei gewöhnlicher Temperatur entdeckt. Ley und Engelhardt zeigten dann, daß die meisten Benzolderivate im sichtbaren Spektrum eine selektive Fluoreszenz besitzen. In der vorliegenden Arbeit wird diese Fluoreszenz bei tiefen Temperaturen untersucht, und zwar innerhalb des Temperaturintervalls von —100° bis —190°. Zur Untersuchung gelangten alkoholische Lösungen verschiedener organischer Körper der aromatischen Reihe.

Bis zur Temperatur von —135° blieben fast alle untersuchten Lösungen flüssig; bei dieser Temperatur werden sie zähflüssig, wobei die Fluoreszenz nach dem roten Ende des Spektrums rückt, d. h. die Fluoreszenz, die bei gewöhnlicher Temperatur nicht sichtbar ist, wird bei dieser Temperatur sichtbar. Beim Anthracen und einigen anderen Körpern erstreckt sich das Fluoreszenzspektrum bis ins Ultrarot. Unterhalb —135° werden die zähflüssigen Substanzen fest, die Fluoreszenz breitet sich noch weiter nach der roten Seite hin aus. Zwischen —150° und —165° tritt Phosphoreszenz auf, die bei Lichtexposition von ein bis zwei hundertstel Sekunden sehr kurz andauert. Ihr Spektrum ist fast identisch mit dem Fluoreszenzspektrum.

Die Dauer dieser Phosphoreszenz wächst mit ahnehmender Temperatur; sie hängt außerdem von der Natur und Konzentration der Lösung ab.

Wenn man hingegen die Lösung längere Zeit dem Licht exponiert, so superponieren sich den breiten Fluoreszenzbanden feine Linien, deren Intensität mit der Expositionsdauer bis zu einem Grenzwert anwächst. Diese feinen Linien bleiben viel länger nach Entfernen des erregenden Lichtes bestehen, als die bei kurzer Erregung erzeugte Phosphoreszenz. Der Verf. bezeichnet daher diese lang anhaltende Phosphoreszenz als „progressive". Ihr Spektrum ist für jeden gelösten Körper wohl charakterisiert und von der Konzentration der Lösung kaum abhängig.

Für jede Substanz gibt es eine bestimmte Temperatur, oberhalb welcher die progressive Phosphoreszenz nicht erscheint. Ein Zusammenhang zwischen dieser Grenztemperatur und den etwaigen elektrischen Eigenschaften des Körpers konnte nicht festgestellt werden. Meitner.

O. W. Richardson: Über die positiven Thermoionen, die von den Sulfaten der Alkalimetalle ausgesendet werden. (Philosophical Magazine 1910, vol. 20, p. 981—999.)

Der Verf. hat sich wiederholt mit der Elektronenemission erhitzter Metalle beschäftigt. Diese senden unter geeigneten Bedingungen sowohl positive Ionen wie negative Elektronen aus. Die Bestimmungen von e/m der positiven Ionen, d. h. des Verhältnisses von Ladung e zur Masse m, haben bei verschiedenen Metallen annähernd denselben Wert gegeben, und zwar würde dieser Wert einem Molekulargewicht m von etwa 25 entsprechen, falls man voraussetzt, daß die Ionen die Ladung eines Wasserstoffions tragen. Der Verf. hatte bereits in seinen letzten Arbeiten als wahrscheinlichste Erklärung für die Tatsache, daß die verschiedensten Metalle, wie beispielsweise Pt, Cu, Fe, unabhängig von ihrer speziellen Natur alle die gleichen Ionen von der Masse 25 aussenden, die Annahme erwähnt, daß diese Ionen Natriumatome seien, die als Verunreinigung in allen untersuchten Substanzen vorhanden waren. Dafür spricht neben der großen Verbreitung von Natriumverbindungen auch, daß das Atomgewicht von Natrium der Masse der Ionen sehr nahe gleich ist. Um nun diese Frage näher zu prüfen, hat der Verf. versucht, ob beim Erhitzen anderer Alkalimetalle positive Ionen erhalten werden, deren e/m von dem der Natriumionen verschieden ist. Die Ausführung dieser Versuche bildet den Inhalt der vorliegenden Arbeit.

Die Alkalimetalle wurden als Sulfate untersucht, und zwar in der Weise, daß einmal die positive Ionenemission eines glühenden blanken Platindrahtes geprüft und e/m hierfür bestimmt wurde. Dann wurde der Platinstreifen mit dem betreffenden Alkalimetall überzogen und abermals untersucht. Es zeigte sich, daß die positive Ionenemission im zweiten Fall bei viel tieferen Temperaturen eintrat als beim blanken Platin, ein Beweis, daß sie vom Alkalimetall und nicht vom Platin herrührte. Die Versuche ergaben im übrigen das erwartete Resultat. Die von den Sulfaten der Alkalimetalle emittierten positiven Ionen besaßen die Masse des betreffenden Metalls, sie sind also Atome des jeweiligen konstituierenden Metalls.

Beispielsweise wurden bei Litbiumsulfat, dessen Atomgewicht 7,05 beträgt, für m Werte zwischen 5,5 und 7,43 gefunden. Kaliumsulfat gab beim Glühen Ionen von der Masse $m = 35{,}5$ bis 36,3 ab, sein Atomgewicht beträgt bekanntlich 39,5.

Es folgt aus diesen Resultaten weiter, daß die Ionen glühender Alkalimetalle die gleiche Ladung wie ein einfach geladenes Wasserstoffion tragen. Dies stimmt auch damit, daß die Alkalimetalle einwertig sind. Dagegen sind die negativen Teilchen, die von glühenden Metallen ausgegeben werden, Elektronen. Insofern besteht also zwischen dem Prozeß der Aussendung von Thermoionen und dem Vorgang der Elektrolyse ein wesentlicher Unterschied.

Zum Schluß sei hier noch darauf verwiesen, daß Gehrcke und Reichenheim gerade in einer Diskussion der älteren Richardsonschen Versuche schon in ihrer ersten Arbeit über Anodenstrahlen der Vermutung Ausdruck gegeben haben, daß die positiven Thermoionen Natriumatome sein dürften, da Natrium in allen Metallen als Verunreinigung vorhanden ist. Meitner.

R. E. Liesegang: Die Entstehung der Achate. (Centralbl. f. Mineralogie usw. 1910, S. 593—597.)

Die wunderbare, gebänderte oder lamellare Struktur der Achate soll nach bisheriger Annahme durch vielmals wiederholten Zufluß von Kieselsäure in die Hohlräume des Melaphyrs, des Muttergesteins der Achate, entstanden sein. Verf. führt mit guten Gründen eine neue Ansicht ein, die davon ausgeht, daß beim Eindiffundieren von Salzen in ein Gel ganz ähnliche Strukturen entstehen. Die eingedrungene Kieselsäure mag zentral kristallinisch erstarren; durch den Zutritt der färbenden Eisenlösung, die gewissermaßen als Schutzkolloid wirkt, bleibt die Masse aber im Gelzustand, und die Eisenlösung diffundiert nun zentrifugal vom Kern aus, nach außen hin immer weitere Kreise erzeugend. Äußere Einflüsse bewirken im übrigen den Wechsel in der regulären Schichtung farbloser und gefärbter Substanz. Bilden sich innerhalb der Kieselsäuremasse mehrere Diffusionszentren, so stören sich die einzelnen Schicht- oder Lamellensysteme im Raume, und es entstehen die bekannten Strukturen der sogenannten Festungsachate. A. Klautzsch.

H. Spethmann: Studien über die Bodenzusammensetzung der baltischen Depression vom Kattegat bis zur Insel Gotland. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland 1910, 12, S. 303—314.)

Für den Geologen ist nicht nur die Bodenbeschaffenheit des festen Landes von Bedeutung, sondern auch die des Meeresbodens. Naturgemäß ist aber dieser Zweig der Forschung hinter der Untersuchung des trockenen Bodens zurückgeblieben. Um so wertvoller ist eine Zusammenstellung des gegenwärtigen Wissens, wie sie Herr Spethmann für die südliche Ostsee liefert. Er stützt sich dabei einmal auf den in den Seekarten niedergelegten Beobachtungsstoff, sowie auf neuere Bodenproben, die auf dem „Poseidon" gesammelt worden sind.

Zunächst sind sandige und tonige Böden unterschieden worden, beide Begriffe im weiteren Sinne genommen, so daß zu den ersteren z. B. auch steinige Böden gestellt werden. Es ergibt sich dabei, daß die Pforten der Ostsee im allgemeinen arm an feinen Sedimenten sind. Der Sand waltet entschieden vor, wobei die Wasserbewegung von Einfluß ist. Im Sunde vermag sie infolge geringerer Stärke nicht so sehr zu wirken, so daß hier auch tonige Böden sich finden, während in den Belten infolge der stärkeren Wasserbewegung das feinere Material sich nicht ausfällen kann und mit dem Wasser fortgetragen wird. Da der Bodenstrom hier nach Norden geht, so kann sich der Ton erst im Kattegat absetzen, und hier ist tatsächlich der tiefere Osten ausgesprochen tonig im Gegensatz zum flacheu Westen. Südlich der Meeresstraßen zeigt die Verteilung der Tongebiete in der Beltsee eine gewisse regellose Zerstückelung, ein Zug, den die Bodenzusammensetzung mit den Wasserflächen und den Bodeuformen, überhaupt dem ganzen Charakter der Beltsee teilt.

Erst östlich von Fehmarn wird die Verteiluug großzügiger. Sie wird um so einheitlicher und geschlossener, je größer die Wasserflächen sind. Die Tonareale der freien Wasserflächen siud an der Küste von einem mehr oder weniger breiten Sandsaum eingefaßt, der z. B. vou Pommern bis Bornholm reicht. Nur in den Buchten hat sich gelegentlich feineres Material niedergeschlagen. Dagegen läßt sich kein festes Gesetz für die Beziehung zwischen Tiefe und Art des Absatzes ableiten.

Um festzustellen, ob die verschiedenen Sand- und Tonflächen ihrer Eutstehuugsweise uach gleichwertig sind, bedarf es einer genaueren Kenntnis des Bodenmaterials. Deshalb hat Herr Spethmann die Bodenproben des „Poseidon" genauer untersucht; wenn er dabei auch keiu entscheidendes Material zur Beantwortung der Frage nach der Einheitlichkeit hat beibringen können, so glaubt er doch, daß sie wenigstens für die obersten Bodenschichten zu bejahen ist.

Aus einer Zusammenstellung älterer Untersuchungeu geht hervor, daß Belt- und Ostsee als eiu an kohlensaurem Kalke armes Areal bezeichnet werden müssen. Der Gehalt an $CaCO_3$ bleibt meist unter 1%, während er in der Nordsee im Mittel 3% beträgt und teilweise his 22,2% ansteigt. Eine lokale Zunahme erkennt man hei Bornholm und dem gegenüberliegenden Schweden, sowie bei Öland und Gotland; es läßt sich aber noch uicht eutscheiden, ob der hohe, bis 14% ansteigende Kalkgehalt hier primär oder nachträglich eingeführt ist. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß diesor hohe Kalkgehalt mit einer Schokoladenfarbe des Bodeus verknüpft ist, die beim Trocknen rot wird, während soust dunkelschwarzgrüne Nuancen vorwalten, die beim Trocknen graugrün werden.

Stellenweise findet sich hydratisches Eisenoxyd in meist duukel gefärbten Konkretionen, deren größere oft eine an Nummuliten eriuuerude Struktur zeigeu, und deren Eisen mutmaßlich vom Laude stammt und in gut durchlüftetem Wasser ausgeschieden wurde. Endlich ist an der Zusammensetzung des Bodens noch der Feuerstein heteiligt, der entsprechend seiner kontinentalen Verbreitung sich in der ganzen Beltsee und südlichen Ostsee findet, wo er teils durch Strömungen, teils durch trifteudes Eis, besonders aber durch die diluviale Vergletscherung auch über sein Anstehendes hinaus verbreitet sein wird. Die Grenze nach Osten hin scheint sich von Bornholm nach dem Kurischen Haff hinzuzieheu. lu den nördlich davon gelegenen „Alfhild"- und „Klint"-Stationen hat man dagegen keine Spur von Feuerstein gefunden. Immerhin sind auch hier weitere Beobachtungen nötig, ehenso über den orgauischeu Gehalt der Bodeuproben, wenn man auch jetzt schon sagen kann, daß das Maß an organischer Substanz um so größer ist, je dunkler der Farbenton ist. Th. Arldt.

U. v. Scharfenberg: Studien und Experimente über die Eibildung und den Generationszyklus von Daphnia magna. 42 S. mit 2 Tafeln. (Leipzig 1911, Klinkhardt.)

Bekanntlich bringen die Cladoceren zweierlei Arten von Eiern hervor: parthenogenetisch sich entwickelnde, dünnschalige Eier, die im Brutraum des Muttertieres sich entwickeln, und — da man sie im Freien besonders häufig im Sommer antrifft — Sommereier, mit Rücksicht auf ihre schnelle Entwickelung auch Subitaneier genanut wurden, während Verf. deu Namen „Jungfereier" vorschlägt, und dickschalige, nur nach vorhergegangener Befruchtung entwickelungsfähige Winter- oder Danereier, die sich im sogenannten Ephippium — der abgestreiften Schale des Muttertieres — entwickeln. Auf Grund eingehender Studien und Zuchtversuche war Weismann seiuerzeit zu dem Schluß gelangt, daß es sich hier um einen in geregeltem Zyklus verlaufenden Wechsel der Fortpflanzungsweise handle, ähnlich wie bei den als Heterogenie und Generationswechsel bezeichneten Eutwickelungsgäugen anderer Tiere, und daß den äußeren Bedinguugen so gut wie gar kein Eiufluß auf die Fortpflanzungsweise zukomme. Zu gerade entgegengesetzten Ergebnissen kommen später Kerhervc, Issakowitsch und Popoff, die den äußereu Bedingungeu, namentlich der Ernährung, die ausschlaggebende Rolle bei diesen Vorgängen zuschrieben.

Herr v. Scharfenherg studierte nun, um zur Entscheidung dieser Frage beizutragen, eingehend die Fortpflanzung von Daphnia magna unter verschiedenen Ernährungsbedingnngen, indem er die Nachkommenschaft eines Weibchens monatelang durch eine Reihe von Generationen züchtete und dahei mehrfach die Individuen eines Wurfes in zwei verschiedenen Ernährungsbedingungen nnterworfene Gruppen teilte. Das Ergebnis seiner Beohachtungen war nun einerseits ein nicht verkenubarer Einfluß der Ernährung, iudem bei guter und reichlicher Ernährung fast allein Jungferueier, bei mäßiger Ernährung aber bald auch Dauereier zur Entwickelung kamen. Durch allmähliche Verringerung der Ernährungsqualität wurdeu auch die anfaugs nur partheuogeuetisch sich fortpflanzenden Tiere zur Entwickelnng von Danereiern gebracht. Diese Regel zeigte sich aber nur in den späteren Generationen und in den späteren Bruten der ersten, auf die geschlechtliche Fortpflanzung folgenden Generatiouen gültig, während iu den ersten auch durch Verschlechterung der Ernährung die Bildung von Jungferneiern nicht unterbrochen wurde. Es scheint danach, daß die aufeinanderfolgeuden Generationen auf äußere Reize nicht in gleicher Weise reagieren.

In diesem Sinne also erkennt Verf. das Bestehen eines Zyklus an, dessen Stadien etwa sein würden: Dauerei — starke Tendenz zu parthenogenetischer Vermehrung — abuehmeude Tendenz zu parthenogenetischer und wachsende Tendenz zu sexueller Vermehrung — starke Tendenz zu sexueller Vermehrung — Danerei.

Dieser erblich überkommenen Tendenz wirkt eine reichliche bzw. spärliche Ernährung in der Weise entgegen,

daß erstere die Tendenz zu parthenogenetischer, letztere die zu sexueller Vermehrung stärkt. Beide Faktoren können sich je nach den Umständen unterstützen und entgegenwirken. Aus dem antagonistischen Wirken dieser beiden Tendenzen erklärt es sich auch, daß in der Natur zu allen Zeiten, auch mitten im Sommer, während der besten Ernährungsbedingungen neben den Jungferneiern auch Dauereier angetroffen werden.

Inbetreff der Einwirkung niederer Temperatur sind die Beobachtungen des Verf. noch nicht zum Abschluß gelangt; die bisherigen Beobachtungen sprechen nur für eine verzögernde, aber nicht für eine die Art der Fortpflanzung beeinflussende Wirkung erniedrigter Temperatur.

Die Arbeit enthält außer den auf die genannten Fortpflanzungsverhältnisse bezüglichen Beobachtungen noch histologische Angaben über die Ovarien, Beobachtungen über das Übertreten der Eier aus dem Ovarium in den Brutraum und über die Begattung, von der Verf. — ohne die Ejakulation direkt beobachtet zu haben, was bisher noch keinem Forscher gelang — auf Grund der Lage der Eileiter und der Stellung der Tiere bei der Begattung annimmt, daß sie zu einer Befruchtung innerhalb des Eileiters führt. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909. Veröffentlichung des Königl. Preuß. Geodätischen Institutes. Neue Folge. Nr. 47. 26 S. und 3 Tafeln. (Berlin 1910.)

Zu den Beobachtungen im Berichtsjahr dienten dieselben Instrumente wie in den Vorjahren, nämlich ein Horizontalpendelapparat, bestehend aus zwei zueinander senkrecht stehenden, mit der Heckerschen Luftdämpfung versehenen Horizontalpendeln, und ein astatisches Pendelseismometer nach Wiechert. Die Ausmessung der Registrierbogen und die Mitteilung der Resultate in Tabellenform geschah in derselben Weise wie früher (siehe Rdsch. XXV, S. 477). Die Bearbeitung der Aufzeichnungen wurde von Herrn Otto Meissner ausgeführt.

Am 7. Juni wurde der Horizontalpendelapparat außer Betrieb gesetzt, weil er zu anderen Zwecken Verwendung finden sollte. Hierdurch wurde die Anzahl der aufgezeichneten Beben bedeutend verringert, und die Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen, der immer nur die Aufzeichnungen des Horizontalpendelapparates zugrunde gelegt wurden, mußte mit dem 7. Juni abgebrochen werden. Es besteht aber die Absicht, dieses Instrument wieder aufzustellen, so daß vermutlich von Beginn des Jahres 1911 ab seine Aufzeichnungen wieder zugezogen werden können.

Die Anzahl der registrierten großen Fernbeben beträgt 26, und die im Anhange beigegebenen Tafeln zeigen die Diagramme der großen Beben vom 8. Oktober (Herd: Agram), vom 23. Januar (Herd: Luristan in Persien), von dem Erdbeben in Buchara am 7. Juli und von den Beben am 3. Juni auf Sumatra und am 28. Oktober in Beludschistan.

Von kleineren Beben sind in der tabellarischen Übersicht 151 verzeichnet, wobei sich die mittlere Anzahl von 18 im Monat für die Zeit vom Januar bis Mai mit der Außerbetriebsetzung des Horizontalpendelapparates am 7. Juni auf 9 im Monatsdurchschnitt für den Rest des Jahres verringert. Krüger.

Ernst Weinschenk: Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. Mit 167 Textfiguren. Dritte, verbesserte Auflage. gr. 8°. VIII u. 164 S. (Freiburg 1910, Herdersche Verlagshandlung.) 4,50 ℳ; geb. in Leinw. 5 ℳ.

Die mikroskopischen Methoden, die bei der Untersuchung von Gesteinen der Petrographie so viele wertvolle Dienste geleistet haben, dringen nur langsam in die chemischen Laboratorien und in die Technik ein, wo sie sicher viele gute Dienste leisten würden. Immerhin darf man wohl aus der Tatsache, daß die vorzügliche Anleitung Weinschenks jetzt schon in 3. vermehrter Auflage erscheint, schließen, daß die mikroskopische Analyse immer mehr Freunde gewinnt.

Nach einer knappen Einführung in die geometrische Optik und einer Erklärung der polarisierenden Vorrichtungen werden die Leser mit den verschiedenen Konstruktionen der mineralogischen Mikroskope bekannt gemacht. Es folgen dann in klaren, auch für Leser mit nur geringen Vorkenntnissen leicht verständlichen Kapiteln Schilderungen der Untersuchungsmethoden von Kristallen und Kristallaggregaten im nicht polarisierten, gewöhnlichen Lichte; Messung der Lichtbrechung, der Spaltbarkeit und der Dicke; Beobachtung von Einschlüssen und Farbe; schließlich Bemerkungen über das Verhalten undurchsichtiger Kristalle im reflektierten Licht.

Viel ausführlicher und an der Hand instruktiver Figuren werden die Gesetze der physikalischen Optik behandelt. Ohne viele theoretische Erörterungen folgt die Deutung der Interferenzerscheinungen zwischen gekreuzten Nicols im parallelstrahligen und konvergenten Lichte. Wenn auch meist Mineralien als Beispiele herangezogen sind, so braucht wohl nicht betont zu werden, daß die Darstellung für alle Kristalle in gleicher Weise gilt.

Von mannigfachem Nutzen wird schließlich das Kapitel über Nebenapparate sein. Es werden kurz Drehapparate beschrieben, die eine bequeme Orientierung von Kristallen ermöglichen, ferner Erhitzungsmikroskope, Projektions- und mikrophotographische Apparate erläutert. Aus der zum Schluß gegebenen Zusammenstellung der Methoden ergibt sich ein Schema, an das man sich bei kristallographischen Messungen unter dem Mikroskop halten kann. Nacken.

G. Steinmann: Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. 96 S. 24 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt, 302. Bändchen.) (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Preis geb. 1,25 ℳ.

Keine der geologischen Formationen ist besser bekannt, keine bietet aber auch mehr noch nicht gelöste Probleme als die Eiszeit, keine begegnet darum auch größerem Interesse als sie. Infolgedessen fehlt es nicht an allgemeinverständlichen Schilderungen von ihr. Eine neue liegt in dem Bändchen des Herrn Steinmann vor, und der Name des Verf. bürgt schon für eine wissenschaftlich wertvolle Arbeit. Strittige Fragen sind möglichst ausgelassen und es ist mehr das betont, was am bedeutungsvollsten für das allgemeine Wissen ist.

Herr Steinmann gibt zunächst einen kurzen allgemeinen Überblick über den Gang der Erdgeschichte, um sich dann der Bedeutung der Eiszeit für die Gegenwart und ihren Beziehungen zum Menschen zuzuwenden. Weiter behandelt er die Wirkungen des Eises im Gegensatz zu denen des fließenden Wassers, die Eigenarten des Glazialreliefs, wie es in allen ehemals vereisten Ländern und nur in diesen uns entgegentritt, die Moränen, die Wirkungen der Schmelzwasser, die durch die Gletscher direkt oder indirekt bewirkte Verlegung der Flußläufe, die Bildung von Lehm und Löß und die glazialen Zyklen, die sich durch den auf der ganzen Erde nachweisbaren Wechsel zwischen Eis- und Zwischeneiszeiten zu erkennen geben. Daher dürfen wir nach ihm behaupten, daß die Eiszeiten nur durch einen Wechsel der Wärmezufuhr verursacht sein können, der in gleichmäßiger Weise die ganze Erde betroffen hat.

Er wendet sich dann dem vorgeschichtlichen Menschen zu und schildert kurz dessen verschiedene Rassen und Werkzeuge, wobei er im Anschluß an die Eolithen auch näher auf das Problem der Menschwerdung eingeht. Endlich behandelt er noch das Alter des Menschengeschlechts und den Einfluß des Menschen auf die Natur,

der sich neben dem Verbrauch der Bodenschätze besonders in der Ausrottuug der jagdbaren Tiere kundgibt, von der nur die Waldbewohner der Tropen und die meisten grasfresseuden Herdentiere zunächst verschont blieben, die erst der Ausbreitung eiuer höheren Kultur zum Opfer fallen. Th. Arldt.

Festschrift zum 60. Geburtstag Richard Hertwigs (München). 3 Bde. (Jena 1910, Fischer.) Preis 200 ℳ. (Schluß.)

Der dritte Band (308 S. mit 20 Tafeln, Einzelpreis 50 ℳ) enthält experimentelle Arbeiten.

1. A. Lang: Über den Herzschlag von Helix pomatia L. während des Winterschlafes. S. 1—14. Mit 5 Tafelu. Auf Gruud von über 300 Beobachtungen an Schnecken, deren Schalen über dem Herzen geöffnet und durch eine durchsichtige Membrau oder ein gewölbtes Glasfensterchen verschlossen waren, stellte Verf. fest, daß bei niederen Temperaturen zwischen 0 und 8° die Zahl der Herzschläge in gleichem Verhältnis mit der Temperatur sank, daß dagegeu bei gesteigerter Temperatur die Pulsfrequenz stärker ansteigt, und zwar um so mebr, je rascher die Temperatur steigt, daß nach erfolgtem raschen Steigen der Temperatur bei nachherigem erneuten Sinken die Pulsfrequenz noch rascher abzunehmen scheint, daß dagegen nach wiederholter Erhöhung und Erniedrigung der Temperatur die Reaktionen des Herzens undeutlicher werden. Wiederholt beobacbtete Verf. den Herzschlag deutlich bei längerer Abkühlung bis zu — 3° C.

2. K. v. Frisch: Über die Beziehungen der Pigmentzellen der Fischhaut zum sympathischen Nervensystem. S. 15—26. Mit 2 Tafelu. Verf. studierte experimentell an Phoxinus laevis und Carassius vulgaris die Frage nach der cerebralen Beeinflussung des Farbenwechsels, nach dem Wege, auf dem die Verbiudung zwischen cerebrospinalem und sympathischem Nervensystem sicb herstellt und nach der Rolle, die dem Sympathicus dabei zufällt. Durchschneidet man den Grenzstrang unmittelbar unter dem Vorderende der Rückenflossen oder weiter hinten, so erfolgt kaudale Verdunkelung; liegt die Schnittstelle wenige Millimeter weiter vorne, so tritt Verdunkelung der vorderen Körperhälfte ein. Dieser Zustand dauert mehrere Tage an und ist bei einseitiger Durchschneidung nur an der operierten Seite bemerkbar. Der Übertritt der leitenden Fasern aus dem Rückenmark in den Sympathicus, die dann nach vorn und hinten ziehen, scheiut in der Gegend der Bauchflossen zu erfolgen. Postmortal erfolgt, unter dem Einfluß einer vom Zentralorgan ausgehenden Reizung, eine maximale Aufhellung infolge von Kontraktion der Pigmentzellen. Durchschneidung des Sympathicus wirkt jetzt ebenso wie beim lebenden Tier. Durchschneiden des Sympathicus in der Gegeud des 15. Wirbels hat keine Wirkung. Reizung des verlängerteu Markes bewirkt Aufhelluug, das Zentrum für diese Reizung scheint am Vorderende des Nachhirns zu liegen, ein Zentrum für die Verdunkelung ließ sich im Gehirn noch uicht mit Sicherheit ermitteln.

3. P. Steinmann: Der Eiufluß des Gauzen auf die Regeneration der Teile. Studien an Doppelplanarien. S. 29—54. Bei der Entstehung partieller Doppelbildungen sind nicht nur die mit dem doppelten Organ direkt zusammenhängenden Körperkomplexe, sondern auch die entfernten Partien organisatorisch wirksam. Dieser Einfluß erstreckt sich auf Größe, Polarität und Symmetrieverhältnisse der Regeneranten. Für die Tricladen, mit denen Verf. experimentierte, zieht dieser daher den Schluß, daß die Regeneratiou qualitativ und quantitativ weder durch die angeschnittenen Zellen, noch durch die im Scbnittraud freiliegendeu Orgaue uud Gewebe, sondern durch die Gesamtheit der Zelleu der Regeneranten bestimmt wird. Durch dies Hervortreten der abhäugigen gegenüber der Selbstdifferenzierung erhält die Ausbildung des Regeuerats eiue große Ähnlichkeit mit den ontogenetiscbeu Differenzieruugsvorgängeu. Verf. uimmt — einstweilen unter allem Vorbehalt, da erst ein spärliches Material vorliegt — an, daß diese, unter starker Abhängigkeit vom Gesamtkörper erfolgende Regeneration die phylogenetisch ältere Form der Regeneration sei, bei der der ganze Organismus in einen embryonalen Zustand zurückkehrt, und die erst allmählich ein größeres Selbstdifferenzierungsvermögen, verbuuden mit einem lokal beschränkten Regenerationsvermögen, ausbildete, wie es z. B. bei Amphibien und Eidechsen besteht.

4. W. F. Ewald: Über Tätigkeitserscheinungen am Schließmuskel der Malermuschel. S. 55—66. Gleichzeitig mit dem Zustaud tonischer Kontraktion läuft im Muskel der Muscheln ein Aktionsstrom — der Tonusstrom —, der ungefähr mit dem Energieverbrauch zu steigen und zu fallen scheint. Der Tonus dieses (glatten) Muskels unterscheidet sich durch die Art seiuer Aktionsströme prinzipiell von der mit Verkürzung verbundenen Einzelzuckung, die den Zuckungsstrom zur Folge hat, und ebenso von dem — bei der Muschel nicht beobachteten — Tetanus. Die tonische Muskelkontraktion ist — im mechanischen wie im elektrischen Ablauf — kein diskontinuierlicher, sondern ein kontinuierlicher Vorgang.

5. G. Wolff: Regeneration und Nervensystem. S. 67—80. Verf. betont, frühere Versuche und Mitteilungen ergänzend, entgegen dem Widerspruch anderer Autoreu von neuem auf Grund experimenteller Befunde die Abhängigkeit der Regeneration der hinteren Extremität von Triton cristatus vom Nervensystem. Eiu im März 1902 durch Herausschneiden eines Stückes der Wirbelsäule mit Zerstörung des Rückenmarkteils und der Spinalganglien operiertes und der linken Hinterextremität beraubtes Tier zeigte glatte Wundheilung, aber keine Regeneration. Nach mehreren Monaten stellte sich bei diesem — wie bei anderen ähnlich behandelten Tieren — allmählich wieder Motilität und Sensibilität im Stumpfe ein. Wiederholtes Abschneiden des Stumpfes führte nun zu Regenerationen, aber zur Regeneration unvollständiger, verkümmerter Gliedmaßeu mit geringerer Zehenzahl. Bei einem zur Zeit der Abfassung der vorliegenden Arbeit noch lebenden Tiere hatte ein drei Jahre nach der Operation erfolgtes Wiederabschneiden des Stumpfes zur Regeneration eines zweizehigen, verkümmerten Beines geführt, das während der folgenden fünf Jahre dreimal wieder abgeschnitten und stets in gleicher Weise wieder regeneriert wurde. Da diese Regeneratioueu erst nach der Wiederherstellung der nervösen Verbindung erfolgten, so sieht Verf. gerade in diesen Versuchen eine besonders gute Bestätigung seiner Annahme.

6. A. Bethe: Notizen über die Erhaltung des Körpergleichgewichts schwimmender Tiere. S. 81—92. Rein automatisch wird das Gleichgewicht aufrecht erhalten, wenn die untere Körperhälfte die schwerere ist und durch das Angreifen der lokomotorischen Kraft kein Drehmoment gegeben ist, z. B. wenn diese in vertikaler Richtung angreift (Medusen, einige Ctenophoren und Salpen); in Fällen anderer Art kann die Erhaltung des Gleichgewichts rein mechanisch durch die Bauverhältnisse des Körpers gewährleistet sein — besondere Widerstand leisteude Flächen, aktive Bewegungen, Verteilung von spezifisch verscbieden schweren Substauzen im Körper —, oder es köuneu bei Tieren, die statische Organe besitzen, die regulieruden Bewegungen hinzutreten. Auch in der Ontogenese kann die Art der Gleichgewichtserhaltung wechseln. Jung ausgeschlüpfte, noch den Dottersack tragende Regenbogenforellen sah Verf., wenu sie sich rubig verhielten, iu der durch die Lage des Dottersackes bestimmten Stellung abwärts sinken; mit zuuehmender Resorption des Dotters geht der anfaugs stabile iu den labilen Zustand über und die Tiere bedürfen nunmehr eigener aktiver Beweguugeu zur Erhaltung desselben.

7. O. Maas: Über Involutionserscheinungen bei Schwämmeu und ihre Bedeutung für die Auffassung des Spongienkörpers. S. 93—130. Mit 3 Tafeln. Durch ungünstige Bedingungeu könneu in ver-

schiedenen Spongiengruppen Involutionserscheinungen hervorgerufen werden, die zunächst, je nach der Natur der Beeinflussung, verschiedene Zellkategorien betreffen können, später aber bei allen vom Verf. untersuchten Gruppen zu einer Vereinfachung des Schwammkörpers zu zwei Hauptschichten führten. Der Unterschied zwischen stützenden und auskleidenden Zellen schwindet, bei Chondrosia tritt an Stelle der Faserzüge ein einfaches Netzwerk, später plasmatische Fasern von erhöhter Kontraktilität; auch bei Kalkschwämmen erfolgen bedeutende Vereinfachungen; körnige Zellen nehmen durch Phagocytosen andere Elemente auf, und es wird schließlich ein Ruhestadium erreicht, bei dem der Körper nur noch aus inneren Körnerzellen und äußeren Deckzellen besteht und den „Gemmulae" der Süßwasserschwämme vergleichbar ist. Der Wiederaufbau des Körpers kann dadurch erfolgen, daß die Amöbocyten neue dermale und gastrale Elemente hervorbringen. Da zu den am frühesten rückdifferenzierten Zellen die Geißelzellen gehören, so hält Verf. diese Tatsache mit der Ableitung der Schwämme von Choanoflagellaten für nicht vereinbar.

8. Th. Boveri: Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. S. 131—214. Mit 6 Tafeln. Die vom Verf. beobachteten Methoden abgeänderten Furchungsverlaufes bestanden in Doppelbefruchtung — die sich nicht künstlich herbeiführen läßt, aber spontan zuweilen vorkommt — und in der Anwendung der Zentrifugen, die zur Bildung einer Anzahl durch einen kleinen in der ersten Furche liegenden Plasmaball ausgezeichneter Eier führt, die als „Balleier" bezeichnet wurden. Eine erbungleiche Teilung der Chromosomen hält Verf. mit seinen Befunden für unvereinbar, ohne daß deshalb die Annahme einer schon im Chromatin des Eies gegebenen Differenzierung der in der Ontogenese sich entwickelnden Mannigfaltigkeit aufgegeben zu werden brauche. Die Determinierung der weiten Entwickelungsrichtung der beiden ersten Blastomeren glaubt Verf. — im Gegensatz zu Zur Strassen — nicht durch differenzierende Wirkungen des Kerns, sondern durch relativ einfache Plasmadifferenzen erklären zu sollen, und daß die Richtung der Weiterentwickelung jeder durch die Orientierung zur Schwesterzelle bestimmt wird. Die Beobachtungen des Verf. erfordern eine eingehendere Besprechung, als sie in dieser allgemeinen Übersicht gegeben werden kann.

9. F. Doflein: Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen. S. 215—292. Mit 4 Tafeln. Auch diese Arbeit bringt eine große Menge wertvoller Beobachtungen über die Biologie der Krebse, über die im einzelnen in diesem Sammelreferat schwer berichtet werden kann. Sie beziehen sich in erster Linie auf zwei Arten der Gattung Leander, berücksichtigen aber vergleichend auch andere Gattungen. Die Arbeit behandelt zunächst die Färbung der beiden Arten, ihr Zustandekommen, ihre Änderung nach dem Tode und ihre biologische Bedeutung. Weitere Beobachtungen erstrecken sich auf die Bewegungen der Tiere, auf die Ernährung und das Aufsuchen der Nahrung und die Sinnesorgane (Photo-, Chemo- und Tangorezeption). Ein Schlußkapitel behandelt die individuellen Gewohnheiten und die Dressurfähigkeit. Ein näheres Eingehen auf die Beobachtungen des Verf. bleibt vorbehalten.

10. T. Yoshida und E. Weinland: Beobachtungen über den Vorgang der Erwärmung beim winterschlafenden Igel. S. 293—308. Erwärmung und Aufwachen kann zusammenfallen, doch ist dies nicht immer der Fall. Die in der Regel in kurzer Zeit (wenigen Stunden) erfolgende Erwärmung ist begleitet von gesteigerter Atemfrequenz, gesteigerter O-Aufnahme und CO_2-Abgabe; der respiratorische Quotient betrug in einem Versuch 1,03. Auch beim Igel dürfte — wie dies für Nagetiere schon festgestellt wurde — diese Erwärmung auf einer Verbrennung von Kohlehydraten beruhen (Glykogen). R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Acadómie dos sciences de Paris. Séance du 13 mars. H. Le Chatelier: Sur l'altérabilité de l'aluminium. — Gastou Bonnier, Louis Matruchot et Raoul Combes: Recherches sur la dissémination des germes microscopiques dans l'atmosphère. — A. Chauveau: Lutte des champs visuels dans le stéréoscope. L'inhibition qui en résulte, même complète, ne nuit en rien à la production des effets de relief et de profondeur liés à la réassociation des images rétiniennes. — Pierre Termier: Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaine de Belledonne. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Dédoublement catalytique des éthers-sels par certains oxydes métalliques. — Nicolau: Sur la variation dans le mouvement de la Lune. — Zoard de Geöcze: Contribution à la quadrature des surfaces courbes. — Henri Villat: Sur le problème de Dirichlet relatif à une couronne circulaire. — Gustave Dumas: Sur la résolution des singularités des surfaces. — C. Tissot: Sur la détermination exacte des périodes des oscillations électriques. — C. Gutton: Comparaison des vitesses de propagation de la lumière et des ondes électromagnétiques le long des fils. — Pierre Weiss: Sur le magnéton dans les corps solides paramagnétiques. — Ch. Moureu et A. Lepape: Méthode spectrophotométrique de dosage du krypton. — A. Lafay: Sur l'utilisation du procédé d'exploration à l'acéthylène pour la mesure de la vitesse du vent et l'étude du champ aérodynamique. — de Broglie: Sur l'abaissement des différences de potentiel de contact apparentes entre métaux par suite de l'enlèvement des couches d'humidité adhérentes. — Dussaud: Nouvelles applications des ampoules à bas voltage. — Maurice Joly: Sur des transformateurs statiques de fréquence. — André Kling: Influence des catalyseurs dans les déterminations de densité de vapeurs. — Hanriot: Sur la nature de l'adhésivité. — Jean Meunier; Sur la modification du mécanisme de la flamme par combustion convergente. — Mlle E. Feytis: Magnétisme de quelques sels complexes. — W. Oechsner de Coninck: Essai de détermination du poids moléculaire de l'oxyde uraneux. — V. Auger: Oxydation de l'iode par l'eau oxygénée. — A. G. Vournasos: Sur quelques bismuthures définis. — E. Fleurent et Lucien Lévi: Sur une méthode de détermination exacte des cendres dans l'analyse des matières végétales et animales. — Taffanel et Durr: Étude comparative des poussières combustibles au point de vue de l'inflammabilité. — Const. A. Ktenas: Sur une éruption acide an centre du massif des Cyclades. — L. Gain: Une nouvelle espèce de Monostroma provenant de la région antarctique sud-américaine. — Doyen, A. Morel et A. Policard: Extraction directe de l'antithrombine hépatique. Cas du lapin réfractaire à l'action de la peptone. — L. Grimbert: Sur la séparation de l'urobiline avec son chromogène. — J. Wolf et E. de Stoecklin: Sur un nouveau mode de préparation de la catalase du sang et sur ses propriétés. — W. Nicati: La capacité professionelle VC = 0.1 (11—V) fonction décimale inverse de l'angle visuel. — J. P. Bounhiol: Une théorie hydrodynamique des pseudo-migrations du Thon commun (Thynnus vulgaris Cuv. et Val.) dans la Méditerranée. — J. Deprat: Sur la classification des calcaires à Fusulines en Chine et en Indochine.

Royal Society of London. Meeting of February 2. The following Papers were read: „Experiments to Investigate the Infectivity of Glossina palpalis fed on Sleeping Sickness Patients under Treatment". By Colonel Sir D. Bruce, Captains A. E. Hamerton and H. R. Bateman and Dr. R. van Someren. — „Experiments to Ascertain if Trypanosoma gambiense during its Development within Glossina palpalis is Infective." By Colonel Sir D. Bruce, and Captains A. E. Hamerton, H. R. Bateman, and F. P. Mackie. — „Further Experimental Researches on the Etiology of Endemic Goitre." By Cap-

tain R. McCarrison. — On the Leaves of Calamites (Calamocladus Section)." By H. Hamshaw Thomas. — „Complement Deviation in Mouse Carcinoma." By Dr. J. O. Wakelin Barratt.

Meeting of February 9. The following Papers were read: „Certain Physical and Physiological Properties of Stovaine and its Homologues". By Dr. V. H. Veley and W. L. Symes. — „The Effect of some Local Anaesthetics on Nerve." By Dr. V. H. Veley and W. L. Symes. — „Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration. VIII. A New Method for Estimating the Gaseous Exchanges of Submerged Plants." By Dr. F. F. Blackman and A. M. Smith. — „Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration. IX. On Assimilation in Submerged Water-plants and its Relation to the Concentration of Carbon Dioxide and other Factors." By Dr. F. F. Blackmann and A. M. Smith.

Vermischtes.

Der eigentliche Erfinder des europäischen Porzellans ist nach der Darstellung des Herrn Hermann Peters, der auf die historischen Quellen zurückgegriffen hat, nicht, wie allgemein angegeben wird, A. Böttger, sondern der Chemiker, Physiker, Philosoph und Mathematiker Ehrenfried Walther von Tschirnhaus, der am 11. Oktober 1708 in Dresden starb. Schon eine Anzahl Nachrichten der Vergangenheit meldet, daß die wissenschaftlichen Forschungen und praktischen Arbeiten dieses Mannes die Grundlage zur Porzellandarstellung gewesen seien, und daß Böttger die Erfindung dann weiter ausgebaut habe. Diese Angabe, die von den neueren Schriftstellern zugunsten Böttgers beiseite geschoben worden ist, wird von Herrn Peters bestätigt. Er kommt bei seiner Untersuchung zu folgenden Ergebnissen. Tschirnhaus beobachtete, daß sich fein gemahlene Aluminium- und Magnesiumsilikate bei hoher Hitze in eine porzellanartige Masse verwandeln. Er fand, daß gewisse Flußmittel, insbesondere Kieselerde und Kreide, die Verglasung bei schwer schmelzbaren Stoffen erleichtern. Er entdeckte, daß Porzellan in der Gluthitze durch gewisse Metalle gefärbt wird. Er veranlaßte König August den Starken, die Porzellanmacherei betreiben zu lassen, und war dabei der treibende und leitende Geist. Er konstruierte die ersten Porzellanöfen. Er nahm Böttger, dessen alchimistische Arbeiten er in seinem Laboratorium zu überwachen hatte, zu der Porzellanmacherei als Gehilfen an und gab ihm zu keramischen Arbeiten die erste Anweisung. Nach seinem Tode war Böttger der in dieser Kunst am besten unterrichtete Mann; er hat zuerst größere Mengen Porzellangefäße fabrikmäßig hergestellt und die Masse dazu verändert und verbessert. Als Erfinder des Porzellans kommt er aber erst in zweiter Linie in Betracht. (Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1910, Bd. 2, S. 399—424.) F. M.

Infolge der von den internationalen Zoologenkongressen zu Leyden, Cambridge und Berlin gefaßten Beschlüsse über eine internationale Regelung der zoologischen Nomenklatur erwies sich die Einsetzung einer Kommission notwendig, welche etwaige Änderungen der angenommenen Regeln vorzubereiten und in zweifelhaften Fällen die einzelnen Paragraphen der vereinbarten Regelung zu interpretieren hat. Der Kommission steht keine gesetzgeberische Vollmacht zu, sondern nur die Vorbereitung dem Kongreß zu unterbreitender Fragen und die Abgabe von Gutachten in einzelnen Fällen. Um diese Gutachten, deren schon eine größere Anzahl eingeholt wurde, den Interessenten zugänglich zu machen, hat die Smithsonian Institution in Washington die Drucklegung derselben übernommen und wird dieselben an 1100 Bibliotheken, an die Mitglieder des Internationalen Zoologen-Kongresses und an eine begrenzte Zahl von Spezialforschern versenden. Bisher sind zwei Hefte der „Opinions rendered by the International Commission on Zoological Nomenclature" erschienen, die im ganzen 29 Gutachten, mit Angabe der Stimmverhältnisse und der abweichenden Meinungen enthalten. R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den Prof. Sir J. J. Thomson (Cambridge) zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Physik erwählt.

Ernannt: Oberingenieur Fritz Emde zum etatsmäßigen Professor für Elektrotechnik und Maschinenbau an der Bergakademie Clausthal; — Privatdozent an der Universität Innsbruck Dr. Heinrich von Ficker zum außerordentlichen Professor der Meteorologie an der Universität Graz; — der in den Ruhestand tretende etatsmäßige Professor für Mechanik und Maschinenlehre an der Bergakademie Clausthal Oskar Hoppe zum Geheimen Bergrat; — der Dozent an der Landwirtschaftlichen und an der Technischen Hochschule in Berlin, Vorsteher des Laboratoriums für Zuckerindustrie Dr. Alexander Herzfeld zum Geheimen Regierungsrat; — der Nahrungsmittelchemiker Dr. Chr. Schaetzlein in Mannheim zum Leiter der chemischen Abteilung der Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Haardt.

Berufen: der etatsmäßige Professor der Physiologie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin Dr. Emil Abderhalden als ordentlicher Professor der Physiologie an die Universität Halle, als Nachfolger des mit Schluß des Sommersemesters in den Ruhestand tretenden Prof. Bernstein.

Gestorben: der Professor der Chemie an der Freien Universität in Brüssel Bergé; — der Direktor der Privatsternwarte in Löwen Dr. François Terby, Mitglied der belgischen Akademie in Brüssel, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima bellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

4. Mai	11.3h	*U* Ophiuchi	20. Mai	12.3h	δ Librae
6. „	13.2	δ Librae	21. „	11.5	*U* Coronae
9. „	12.1	*U* Ophiuchi	25. „	10.5	*U* Ophiuchi
13. „	12.7	δ Librae	25. „	11.6	*U* Sagittae
14. „	12.9	*U* Ophiuchi	27. „	11.9	δ Librae
15. „	9.0	*U* Ophiuchi	28. „	9.2	*U* Coronae
20. „	9.8	*U* Ophiuchi	30. „	11.3	*U* Ophiuchi

Minima von Y Cygni finden vom 1. Mai an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 11h statt.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

1. Mai	10h 14m	II. *A.*	10. Mai	8h 27m	I. *A.*
1. „	12 4	I. *A.*	17. „	10 21	I. *A.*
6. „	13 25	III. *E.*	24. „	12 14	I. *A.*
8. „	12 51	II. *A.*			

Nach dem Vorgange des Herrn R. W. Wood haben die Herren A. Miethe und B. Seegert in Charlottenburg photographische Aufnahmen des Mondes im Ultraviolett und im Rot gemacht und dabei festgestellt, daß die Menge des ultravioletten Lichtes verschiedener Oberflächenstellen im Vergleich zu ihrer roten Strahlung sehr ungleich ist. Die zu den Aufnahmen angewandten Lichtgattungen wurden durch absorbierende Flüssigkeitszellen im Fernrohrfokus isoliert; die eine Zelle ließ Licht zwischen λ 360 und λ 330 $\mu\mu$ durch, die andere solches von λ 700 bis λ 600 $\mu\mu$. Am auffälligsten erscheint, wie schon Herr Wood gefunden hatte, ein Fleck beim Aristarch durch seinen Mangel an ultraviolettem Licht. Außerdem ergaben sich besonders in den Mareflächen fast überall erhebliche Unterschiede, am meisten in der Gegend der zarten Lichtadern, die hauptsächlich langwelliges Licht, aber wenig oder keine ultravioletten Strahlen aussenden. Diese sehr interessanten Studien lassen es möglich erscheinen, die einzelnen Gesteinsarten der Mondoberfläche nach ihrer Natur näher erforschen zu können. (Astron. Nachrichten, Bd. 188, S. 9.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 27. April 1911. Nr. 17.

Die **Verlagshandlung Friedr. Vieweg & Sohn** begeht heute das Fest ihres 125jährigen Bestehens.

Schon der Begründer des Hauses, der einsichtige Verleger von Christian Konrad Sprengels „Entdecktem Geheimnis der Natur", dann aber mit größerer Entschiedenheit sein Sohn, der Freund Justus Liebigs und anderer bedeutender Gelehrter, haben dem Verlage die Richtung auf die Naturwissenschaften vorgezeichnet, die mit glänzendem Erfolge von den beiden folgenden Generationen eingehalten worden ist. Die „Naturwissenschaftliche Rundschau", die vom Verlage in dem Jahre begründet wurde, da das Haus seine Säkularfeier hätte begehen sollen, wegen schwerer Erkrankung und Trauerfälle in der Familie jedoch nicht begangen hat, verdankt die Stellung, die sie sich in dem Vierteljahrhundert ihres Bestehens errungen, in besonders hervorragendem Maße dem vornehmen Sinne der Verleger, ihrem verständnisvollen Eingehen auf die Wünsche des Herausgebers und ihrem warmen Interesse an der Sache, der das Blatt dient. Es ist dem Unterzeichneten ein Bedürfnis und eine Freude, dies mit den Glückwünschen auszusprechen, die er der Firma zu ihrem heutigen Jubelfeste darbringt. Möge die selbstlose Förderung wissenschaftlicher Bestrebungen, die seit mehr als einem Jahrhundert Tradition des Hauses Vieweg ist, noch in vielen seiner Generationen der Wissenschaft zum Segen gereichen!

Der Herausgeber
W. Sklarek.

Julius Stoklasa und **Wenzel Zdobnický**: Photochemische Synthese der Kohlenhydrate aus Kohlensäureanhydrid und Wasserstoff in Abwesenheit von Chlorophyll. (Biochemische Zeitschrift 1911, Bd. 30, S. 433—456. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1910, Bd. 119, Abt. IIb, S. 1123—1145.)

Im vorigen Jahre wurde hier über die von den Herren Berthelot und Gaudechon mit Benutzung des ultravioletten Lichtes ausgeführten Synthesen und Zersetzungen berichtet. In diesen Versuchen wurde unter anderem nachgewiesen, daß bei Bestrahlung eines Gemisches von Kohlenoxyd und Sauerstoff Kohlensäure gebildet, diese allein wiederum in CO und O zersetzt wird; daß Wasserdampf in seine Bestandteile zerlegt, und diese andererseits zu Wasser verbunden werden; ferner daß aus Kohlenoxyd und Wasserdampf Formaldehyd entsteht, und daß durch Verbindung des Kohlenoxyds mit Ammoniak Formamid entsteht (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 429). Bis zur Zuckersynthese waren die französischen Forscher nicht gelangt; nach der vorliegenden Publikation ist die Erreichung dieses Zieles dem bekannten Prager Physiologen und seinem Mitarbeiter vorbehalten gebliebeu.

Schon in seinen früheren Arbeiten hat Herr Stoklasa die Ansicht vertreten, daß der Wasserstoff, der bei der Degradation der Kohlenhydrate durch die Wirkung glukolytischer Enzyme entsteht, in der lebenden chlorophyllhaltigen Zelle eine bedeutungsvolle Rolle bei der Assimilation der Kohlensäure spiele, indem er sie unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen reduziere und Formaldehyd bilde. Seine neuen Untersuchungen

zeigen, wie diejenigen Berthelots und Gaudechons, daß bei Anwendung von ultravioletten Licht der gleiche Prozeß ohne Anwesenheit von Chlorophyll vor sich geht. Eine wesentliche Bedingung dabei ist aber, daß der Wasserstoff sich in statu nascendi befindet. Der naszierende Wasserstoff wurde aus Devardascher Legierung (59 % Al, 39 % Cu, 2 % Zn) und Kalilauge entwickelt. Auch bei Einwirkung von Wasserdampf auf Kohlensäure bildete sich Formaldehyd, aber nur bei Gegenwart von Kali.

Das ultraviolette Licht wurde von einer Quecksilberquarzlampe (der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft) von 110 Volt und 4 Ampere geliefert. Die Prozesse gingen in einer Schale aus vernickeltem Kupferblech vor sich, die oben mit einer durchsichtigen Quarzplatte, zuweilen auch mit einer dünnen Glimmerplatte bedeckt war (Glimmer läßt 60 % ultravioletter Strahlen in der Länge von 350 bis 240 $\mu\mu$ durch). In die Schale mündeten drei Röhren; eine zum Einleiten von CO_2, die zweite zum Zutröpfeln von Kalilauge zu der in der Reaktionsschale befindlichen Devardaschen Legierung, in anderen Versuchen zur Einleitung von Wasserdampf, die dritte zum Ableiten der entstehenden und der überschüssigen Gase. Zum Nachweis des Formaldehyds wurden die Gase durch Waschflaschen mit Federscher Quecksilberlösung geleitet, aus der durch Formaldehyd metallisches Quecksilber ausgeschieden wird. Auch das Grafesche Reagens (Diphenylamin in Schwefelsäure) kam zur Verwendung. Zum Nachweis von Kohlenhydrat wurde das Reaktionsgemisch mit Wasser aus der Schale ausgespült, gekocht, filtriert, mit HCl neutralisiert, eingedampft und nach erneuter Verdünnung einer Reihe von Reaktionen unterworfen.

Folgende Sätze fassen die Versuchsergebnisse kurz zusammen:

1. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Wasser und Kohlendioxyd ohne Gegenwart von Kaliumhydroxyd wird weder Formaldehyd noch Kohlenhydrat gebildet.

2. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Wasserdampf und Kohlendioxyd bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd wird Formaldehyd gebildet, aber gar kein Kohlenhydrat.

3. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Wasserstoff, der sich nicht in statu nascendi befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd wurde kein Formaldehyd und kein Kohlenhydrat gebildet.

4. Ohne Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Wasserstoff, der sich in statu nascendi befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd bildete sich Ameisensäure.

5. Durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf Kohlendioxyd und Wasserstoff, der sich in statu nascendi befand, bei Gegenwart von Kaliumhydroxyd bildete sich Zucker.

In betreff der Kohlensäureassimilation in der grünen Pflanze führt Herr Stoklasa folgendes aus:

Die Kohlensäure, die durch die Spaltöffnungen dringt, wird von den chlorophyllhaltigen Zellen sofort absorbiert, und das Kali, das stets im Chlorophyll vorhanden ist, wird in Kaliumbicarbonat umgewandelt. Das Kaliumbicarbonat gelangt dann in das Protoplasma der assimilierenden Gewebselemente.

Die reine Kohlensäure wird also in der chlorophyllhaltigen Zelle durch den naszierenden Wasserstoff nicht reduziert. Die Reduktion erfolgt an dem Kaliumbicarbonat, das in seiner Entstehung begriffen ist. Herr Stoklasa weist bezüglich der Bedeutung der Bicarbonate für den Stoffwechsel auf das Verhalten der Wasserpflanzen (vgl. Rdsch., S. 44) und auf eigene Versuche hin, die ergeben haben, daß auch Landpflanzen in kohlensäurefreier Atmosphäre den Kohlenstoff aus Kaliumbicarbonat assimilieren können.

Wie schon oben erwähnt wurde, entsteht nach den Befunden des Verf. der Wasserstoff in der Pflanzenzelle bei dem durch die glukolytischen Enzyme hervorgerufenen Atmungsprozeß. Die Aufgabe des Chlorophylls bei der Assimilation besteht in der Absorption der ultravioletten Strahlen; es ist als Sensibilisator der Strahlenenergie anzusehen. Der Formaldehyd entsteht aber nicht nur unter dem Einfluß des Wasserstoffs, der durch die Einwirkung der Atmungsenzyme gebildet wird, sondern er bildet sich auch aus Wasser und Kohlensäure, wahrscheinlich in der Art, daß das Wasser zersetzt wird und der entstandene Wasserstoff die Kohlensäure zu Formaldehyd reduziert. Beide Prozesse laufen nebeneinander her unter dem Einflusse der ultravioletten Strahlen.

Bemerkenswert ist noch die Mitteilung des Verf., daß er in bleichen, etiolierten Pflanzenorganen durch Einwirkung der ultravioletten Strahlen eine rasche Chlorophyllsynthese hervorgerufen hat. So ergrünten z. B. die etiolierten Blätter der Zuckerrübe, wenn sie den ultravioletten Strahlen ausgesetzt wurden, schon nach einer Stunde, und nach zwei Stunden waren sie sattgrün, während sie im Sonnenlicht erst nach sechs Stunden eine gelbgrüne Farbe annahmen. F. M.

S. H. Ball und **M. K. Shaler:** Ein zentralafrikanischer Gletscher von triassischem Alter. (The Journal of Geology 1910, 18, p. 684–701.)

Noch jetzt ist nicht allgemein die Anschauung überwunden, daß in früheren Erdperioden auf der ganzen Erde ein gleichmäßig warmes Klima ohne hervortretende Zonengliederung geherrscht habe. Weder die sichere Feststellung permischer Eiszeitspuren in Australien, Indien, Afrika und Südamerika, noch die nicht ganz so deutlichen Anzeigen einer noch älteren kambrischen Vereisung haben es vermocht, alle Geologen zur Aufgabe der altgewohnten Anschauung zu veranlassen. Man möchte diese Perioden als Ausnahmefälle hinstellen und hält für die Formationen, für die eine Zonengliederung noch nicht erwiesen ist, an der Gleichmäßigkeit des Klimas fest, während wir uns doch in Wirklichkeit keinen rechten Grund ausdenken können, der zu einer solchen Gleichförmigkeit vom Äquator zu den Polen führen könnte.

Gegenüber diesen immer noch vorhandenen, wenn auch allmählich schwächer werdenden Bestrebungen

bieten geologische Feststellungen großes Interesse, die von den Herren Ball und Shaler während eines zweijährigen Aufenthaltes im Kongostaate gemacht worden sind. Am oberen Kongo, dem Lualaba, haben sie nämlich im Manyemagebiete in 3,5 bis 5° südlicher Breite eine Anzahl von Funden gemacht, die sich kaum anders wie als glaziale Spuren deuten lassen. Und diese Funde sind nicht nur deshalb merkwürdig, weil sie in unmittelbarster Nähe des Äquators in durchaus nicht bedeutender Meereshöhe gemacht wurden, sie sind dies auch deshalb, weil sie der Trias angehören, einer Periode, der man eher ein warmes Klima zuschreiben möchte, zumal in ihr Pflanzen von tropischem Habitus selbst auf Grönland und Spitzbergen existiert haben.

Marine Saudsteine der Kreide- und Tertiärzeit finden sich nur an der Mündung des Kongo. Sonst wird sein Becken umrandet einmal von kristallinen Gesteinen, besonders Glimmerschiefern und Serizitquarziten, in die intrusive Massen von Granit, Gabbro und Gneis eingelagert sind, dann von gefalteten sedimentären Gesteinen. Von letzteren gehören die älteren Kalksteine und kalkigen Schiefer nach Dupont dem Devon an, während die überlagernden roten Sandsteine und Schiefer der „Kundulungu"-Formation nach Cornet dem Permocarbon entsprechen. Der größte Teil des Kongobeckens von Leopoldville am Stanleypool bis zu den Stanleyfällen und Niaugwe stellt ein Senkungsfeld dar, in dem diese älteren Gesteine in der Tiefe liegen. Überlagert sind sie hier von der etwa 450 m mächtigen „Lubilache"-Formation. Diese besteht hauptsächlich aus flachgelagerten Sandsteinen und Schiefern, die sich vielfach zungenartig in die Täler hineinziehen, die die Plateaus und Berglandschaften im Osten und Süden des Kongobeckens durchschneiden.

Versteinerungen sind nur spärlich zu finden; was man an Pflanzen und besonders an Muschelkrebsen gefunden hat, weist auf ein triassisch-jurassisches Alter der Schichten. Sie sind jedenfalls den südafrikanischen Stormbergschichten gleichaltrig, die dem Rhät und dem Lias entsprechen. Die in den Schichten gefundenen Reste weisen nach Ulrich darauf hin, daß bei ihrer Ablagerung ein relativ feuchtes und eher kühles Klima herrschte. Das Wasser, in dem sie erfolgte, war süß oder höchstens brackisch. Es lag also am Ende der Triaszeit an der Stelle des Kongobeckens offenbar ein großer See von mindestens 1450 km Durchmesser, der wahrscheinlich mit dem Meere in Verbindung stand und mit ihm im gleichen Niveau lag. Dafür spricht das vereinzelte Vorkommen der Formation am unteren Kongo. Die Senkung des Bodens muß damals langsam fortgeschritten sein, so daß sich die mächtigen Ablagerungen bilden konnten, während der See niemals besonders tief gewesen sein kann.

Nach Süden, Westen und Norden war dieser See von niedrigem Lande umgeben, im Osten erhob sich dagegen ein Bergland von mindestens 600 m Höhe. In dieses zogen sich tiefe und scharf abgeschnittene Täler hinein, die jetzt von den Zungen der Lubilacheformation erfüllt sind, und diese Täler mit ihrer ehemaligen Wasserbedeckung machen durchaus den Eindruck von Fjords, wie wir sie nur in Gebieten mit ehemaliger Vereisung antreffen.

Nun ist es eigentümlich, daß wir gerade in dieser Gegend der fjordähnlichen Täler, im Manyemagebiete an der Basis der Lubilacheformation Konglomerate antreffen, allerdings nicht in geschlossener Decke, sondern in einzelne Flecken aufgelöst, die durchaus den Eindruck von Moränenmaterial machen. Es müßte dies durch einen Gletscher abgelagert worden sein, der dem jetzigen Lualabatale folgend, von Süden nach Norden sich erstreckte, und dies zu einer Zeit, als der Lubilachesee noch nicht bis in diese Gegend sich ausgebreitet hatte, da das Moränenmaterial vom Wasser nur wenig umgearbeitet worden ist. Diese weite Ausdehnung des alten Gletschers muß also etwa in die Zeit des Rhät, der obersten Trias, gehören.

Bei diesen Konglomeraten sind in einen gelben, feinkörnigen Sandstein Kiesel und Gerölle eingebettet, ohne jede Sonderung nach der Größe, wie wir sie bei im Wasser abgelagerten Schichten finden. Von den Gerölle sind die kleinen ziemlich gut, die großen nur wenig abgerundet oder auch eckig, dagegen zeigen die Kiesel von mittlerer Größe zwischen 5 und 15 cm Länge vielfach drei- bis vierkantige Gestalt und sind oft geschrammt, wie dies auf einem abgebildeten Kiesel sehr schön zu sehen ist. Diese Schrammen sind zu zahlreich, als daß sie auf Wüstenerosion zurückzuführen wären; auch fehlen kleine Kerben, wie sie für Wüstengerölle besonders charakteristisch sind; es kann also kaum an etwas anderes, als an eine Schrammung durch Eiswirkung gedacht werden.

Dafür spricht auch das schmale, zungenförmig sich nordwärts erstreckende Verbreitungsgebiet dieser Konglomerate, dafür auch der Umstand, daß dort, wo die liegenden älteren Gesteine anstehen, die von ihnen stammenden Gerölle zahlreicher und eckiger sind, als die aus größerer Entfernung stammenden, ferner, daß an den nördlichen Fundstellen, also am mutmaßlichen Ende des alten Gletschers, die größten Gerölle nur 15 cm Durchmesser besitzen, weiter im Süden dagegen bis zu 90 cm groß sind.

Aber nicht nur diese glaziale Schrammung der Kiesel, die zungenförmige Erstreckung der Konglomerate, der Mangel einer Sortierung der Gerölle nach der Größe, das Vorwiegen von Gerölle lokalen Ursprungs und die unregelmäßige, fleckenartige Verteilung der mutmaßlichen Moräne sprechen für glazialen Ursprung, auch die Oberfläche der unterlagernden Gesteine stimmt zu dieser Annahme. Wo diese schräg einfallenden Schichten frei liegen, sind sie durch die Erosion infolge verschiedener Härte in scharfkantige Rücken und Sättel zerschnitten, unter den Konglomeraten erscheinen sie dagegen geglättet, und ausschließlich hier finden sich auf ihrer Oberfläche Hohlkehlen und Schrammen, die annähernd parallel in der Richtung SzW-NzE verlaufen. Teilweise sind es zylindrische Vertiefungen von 30 bis 150 cm Länge und 1 bis 8 cm Breite und Tiefe. Die Enden sind in der Regel zigarrenförmig, und die Oberfläche der Gruben zeigt feine Schrammen in 1,5 bis 6 mm Ab-

stand. Am Südende findet sich oft eine napfähnliche Vertiefung, die tiefer ausgehöhlt ist als die übrige Hohlkehle.

Endlich finden sich auch noch erratische Blöcke in dem Gebiete zwischen 4 und 5° südl. Br. und ausschließlich im Lualabagebiete, aber nirgends sonst im Bereiche der Lubilacheschichten. Die Blöcke erreichen bis zu 1,5 m Länge und etwa 1 m Breite und Höhe. Sie lagern aber nicht in dem Grundkonglomerate, sondern wenigstens 60 m über dessen Basis, sind also nicht unwesentlich jünger. Meist sind sie wohl abgerundete Blöcke aus Granit, Quarzit, Diorit und anderen älteren Gesteinen, ohne daß sich ihr Ursprungsgebiet genau feststellen läßt. Da sie sich in Ablagerungen finden, die im Wasser gebildet sind, so können sie nur im Wurzelwerke treibender Bäume oder durch Eisberge verfrachtet worden sein. Für die erste Art des Transportes sind sie aber zu groß, auch sind die Lubilacheschichten so arm an Pflanzenresten, und besonders fehlen in ihnen fossile Baumstämme, daß auch dies gegen diese Annahme spricht. Weiter wäre es bei ihr merkwürdig, daß dieser Transport nur in dem einen beschränkten Gebiete des Lubilachesees stattgefunden haben sollte, und endlich sind die Steine im Wurzelwerk meist mehr oder weniger eckig, sowie stark angewittert, während die erratischen Blöcke ziemlich frisch erscheinen. Alles dies spricht also für einen Transport durch Eisberge.

Es sind also ziemlich zahlreiche Einzelheiten, die für das Vorhandensein eines triassischen Gletschers in Innerafrika sprechen. Sonst würde ja auch eine solche Annahme wenig glaublich erscheinen. Wenn auch die Herren Ball und Shaler ihre Untersuchungen nur bis 5° südl. Br. haben ausdehnen können, so muß doch schon nach den nördlich davon gemachten Feststellungen der Gletscher eine Länge von wenigstens 160 km gehabt haben, und übertrifft damit nicht nur vielmals alle existierenden tropischen Gletscher, sondern auch alle Gletscher der Hochgebirge der gemäßigten Zone. Und dabei muß dieser Gletscher in nicht allzu hohem Lande sich entwickelt und bis zum Meeresnivean herabgereicht haben, so daß man ihn nach seiner Ausbildung vielleicht mit dem Vorlandgletschertypus des Malaspinagletschers in Alaska vergleichen könnte.

Die Berge zwischen dem Lualaba und dem Tanganjikasee sind jetzt nur 1100 m hoch. Da das Gebiet seit der Ablagerung der Lubilacheschichten um 340 bis 730 m gehoben worden sein muß, so nehmen die Herren Ball und Shaler an, daß diese Berge damals um etwa ebensoviel niedriger waren. Wenn dies wohl auch nicht ganz richtig ist, da doch die Berge seit dem Ende der Trias abgetragen worden sind, so liegt doch kein Grund zu der Annahme vor, daß sich hier damals besonders hohe Berge erhoben hätten. Die Ursache der Vereisung muß also in einem kälteren Klima gesucht werden, wofür ja auch die Annahme eines kalten Wassers durch Ulrich spricht. Freilich können wir für diese Annahme noch keine passende Erklärung geben.

Das Ursprungsgebiet dieses großen Gletschers haben wir nun jedenfalls in den Bergen von Kabambare im südlichen Kongostaat zu suchen, die bis zu 2700 m Höhe sich erheben. In diesem geologisch noch kaum durchforschten Gebiete scheint überhaupt länger ein wichtiges Gletscherzentrum gelegen zu haben, denn auch die von 25° südl. Br. nach Süden sich erstreckenden Dwykakonglomerate der permischen Eiszeit weisen auf einen Ursprung der Gletscher in dem inneren Hochlande, da die Schrammen hier merkwürdigerweise südwärts, also dem Pole zu gerichtet sind, nicht umgekehrt, wie man das eher erwarten sollte.

Es ist also möglich, daß hier die ganze Perm- und Triaszeit hindurch ein Vereisungszentrum existierte, von dem im Rhät der Lualabagletscher ausging. Nach dessen Rückzug und der allgemeinen Senkung des Gebietes brachen von dem verkleinerten Gletscher im Lubilachesee Eisberge ab, die aber nicht so weit hinaustrieben, wie einstmals der Gletscher reichte. Schließlich verschwanden auch die letzten Spuren der Vereisung, und es kam nur zu normalen Seeablagerungen, bis eine neue Hebung das Kongobecken wieder trocken legte. Th. Arldt.

R. Magnus: Zur Regelung der Bewegungen durch das Zentralnervensystem. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. 130, S. 219—268 und Bd. 134, S. 545—597.)

Auf dem Wege zur Erkenntnis der Gesetze, nach welchen das Zentralnervensystem funktioniert, hat man vor allem versucht, den Mechanismus der Reflexe zu erforschen. Man hat ja bekanntlich alle Funktionen von niederen Tieren einfach als Reflexe gedeutet und ist vielfach bereit, auch jene von höheren Tieren als Resultanten komplizierter Reflexmechanismen aufzufassen. Das allein weist schon darauf hin, daß wir zuerst über die Regeln, nach welchen die Reflexe ablaufen, uns klar sein müssen, ehe wir zur Analyse verwickelterer Funktionen des Nervensystems schreiten können. Während man einst mit dem Begriff der Zweckmäßigkeit das leitende Prinzip für den Mechanismus der Reflexe erkannt zu haben glaubte, hat sich sehr bald gezeigt, daß die Zweckmäßigkeit häufig, ja vielleicht immer nur eine scheinbare ist, daß die Reflexe unter verschiedenen Bedingungen höchst verschieden und oft auch direkt unzweckmäßig ablaufen können.

Man hat nun schon lange zu solchen Studien mit Vorliebe einfach gebaute, „niedere“ Organismen gewählt, weil bei diesen die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen und die störende Beeinflussung verschiedenster Art kleiner sind, als bei den komplizierten Handlungen „höherer“ Tiere. Beim Studium der Lebensäußerungen des Gehens, des Fressens, der Überwindung von Hindernissen von Schlangensternen (Ophiuriden) kam v. Uexküll[1]) zu dem Ergebnis, daß alle diese scheinbar höchst mannigfaltigen, zweckmäßigen und oft den Eindruck von Intelligenz gewährenden Lebensäußerungen sich auf einige wenige Reflexe zurückführen lassen. Zu diesem Ergebnis gelangte er durch eine

[1]) J. v. Uexküll, Zeitschr. f. Biol. 1905, Bd. 46, S. 1.

genaue Analyse der einzelnen Bewegungen mittels der Mareyschen chronophotographischen Methode, indem er durch Momentphotographien jede einzelne Phase der Bewegung festhielt. Sein Hauptversuch bestand jedoch darin, daß er alle Arme eines Schlangensternes bis auf einen entfernte, und dieses Tier nun auf einem Gestell so befestigte, daß dieser einzige Arm mit nach oben konvexer Biegung herabhing; die herabhängende Spitze wurde dann durch Berühren oder elektrisch gereizt. Man konnte nun den Arm drehen wie man wollte, immer erfolgte ein reflektorischer Schlag nach oben; es kontrahierten sich also immer die Muskeln der oberen, konvex gebogenen Seite. v. Uexküll formulierte dies so: der Reiz fließt immer zu jenen Muskeln, welche am meisten gedehnt sind, bei dem herabhängenden Arm also immer zu den oberen, ganz gleich welche Armseite oben ist.

Diesen Untersuchungen hat nun allerdings Mangold[1]) auf das heftigste widersprochen. Er behauptete, daß nur eine ungenügende Anzahl von Versuchen zur Aufstellung des Uexküllschen Gesetzes führen konnte, daß hingegen, wenn man viele Versuche macht, mindestens ebenso häufig die Uexküllsche Regel wie das Gegenteil beobachtet werde. Es läßt sich nun heute unmöglich entscheiden, ob die Differenz in den Ergebnissen der beiden Forscher auf Verschiedenheiten des Versuchsmaterials und der Methode, oder auf falschen Versuchen beruht. Soviel ist jedoch sicher, daß zu einer so allgemeinen Formulierung des „Fundamentalgesetzes für den Erregungsverlauf“ — wie v. Uexküll sein Gesetz genannt hat — und von einer allgemeinen Gültigkeit bei allen Reflexen keine Rede sein kann. Die v. Uexküllsche Idee hatte aber den Vorteil, auf die Möglichkeit hinzuweisen, daß für den Ablauf der Reflexe ähnliche Gesetze eine Rolle spielen können, und daß die Verschiedenartigkeit und die Zweckmäßigkeit der Reflexe sich eventuell aus irgend welchen äußeren Faktoren ableiten lassen.

Als Herr Magnus sich die Aufgabe stellte, zu untersuchen, inwiefern das Uexküllsche Gesetz auf die Reflexe von höher organisierten Tieren (Hund, Katze) anwendbar ist, war er sich dieser Ungewißheiten wohl bewußt und betont ausdrücklich, daß ihm dieses Gesetz nur als „Arbeitshypothese“ diente. Er wählte zu seinen Versuchen zuerst Hunde, deren Rückenmark durchschnitten war. Hierdurch wird der Einfluß des Gehirns auf die Bewegungen ausgeschaltet und die Reflexerregbarkeit sehr gesteigert. Durch sorgfältige Pflege kann man solche Tiere monatelang am Leben erhalten, und wenn nach einigen Wochen die Shock-Erscheinungen geschwunden sind, kann man sehr typische Reflexe bei ihnen auslösen.

Schlägt man z. B. einem solchen Hund mit irgend einem Gegenstand auf die Kniesehne, so erhält man einen typischen Patellarreflex auf derselben Seite und außerdem häufig auch eine Bewegung des anderen Beines, entweder Extension oder Flexion. Von diesen scheinbar unregelmäßigen Bewegungen des gekreuzten Beines konnte nun Herr Magnus zum erstenmal zeigen, daß sie von ganz bestimmten Verhältnissen abhängen. War nämlich dieses „gekreuzte“ Bein gestreckt, so erfolgte Beugung, und wenn es gebeugt war, so erfolgte umgekehrt Streckung. Der Reiz, welcher den Reflex bewirkt, kann also ebenso zu den Extensoren wie den Flexoren gelangen, und es hängt nur von der jeweiligen Stellung des Beines ab, welche Muskeln kontrahiert werden. Genau dieselben Verhältnisse fanden sich noch bei einer ganzen Reihe von anderen Reflexen. Der Reiz strömt also, der Uexküllschen Regel durchaus entsprechend, immer zu den gedehnten Muskeln. Herr Magnus kam hierdurch zu dem für das Verständnis der Funktion des Zentralnervensystems prinzipiell wichtigen Schluß, daß veränderte Lage und Stellung der Glieder von entscheidendem Einfluß auf die an ihnen auftretenden Reflexe sind. Die veränderte Lage und Stellung der Extremität bewirken eine völlig veränderte Schaltung der motorischen Zentren für die einzelnen Muskelgruppen. Das Rückenmark, oder besser gesagt die Verteilung der Erregbarkeit in demselben, ist in jedem Momente ein Spiegel der Stellung der verschiedenen Körperteile. Dadurch wird es bewirkt, daß der zum Rückenmark gelangende affereute Reiz einer jeden Körperhaltung entsprechend andere efferente Bahnen wählen kann. Hierin liegt einer der Gründe, weshalb die Reflexe so häufig den Eindruck vollkommener Zweckmäßigkeit und Anpassung machen, denn „der Körper stellt sich sein Zentralorgan selbst in der richtigen Weise ein“.

Der hier aufgestellte Begriff der „Schaltung“, welcher entsprechend dem Bilde einer elektrischen Zentrale bedeuten soll, daß nun ein anderer Teil des Zentralnervensystems für von der Peripherie kommende Reize zugänglich wird, ist eine prinzipiell ganz neue Auffassung vom Mechanismus des Zentralnervensystems, und eben deshalb war es auch notwendig, denselben noch weiter aufzuklären und besonders nach einem diese komplizierten Verhältnisse einfacher anzeigenden Organ zu suchen. Ein solches fand Herr Magnus im Katzenschwanz, der ein anatomisch sehr einfaches Organ darstellt; um die zentral gelegenen Schwanzwirbel gruppieren sich von vier Seiten Muskeln, durch welche derselbe in allen Richtungen bewegt werden kann. Herr Magnus zeigte nun, daß es nach Durchschneidung des Rückenmarkes nur von der Stellung des Schwanzes abhängt, in welcher Richtung er ausschlägt, wenn man seine Spitze durch Kneifen reizt. Ist der Schwanz etwas nach rechts gebogen, sind also besonders die linken Muskeln gedehnt, dann erfolgt der reflektorische Schlag nach links, und ebenso kann man durch entsprechendes Biegen des Schwanzes einen Schlag nach jeder beliebigen Richtung, bei immer gleich bleibendem Reiz, auslösen. Hier wurde also an einem ganz einfachen Organ gezeigt — Verf. hat als Belege Kinematogramme dieser Bewegungen veröffentlicht —, daß tatsächlich die Erregung immer den Zentren der Muskeln, welche am stärksten gedehnt sind, zuströmt, also immer diese Muskeln „eingeklinkt“ sind.

[1]) E. Mangold, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 126, S. 371.

Des weiteren handelt es sich nun darum, festzustellen, wie der Mechanismus dieser Schaltung abläuft. Es wurde bisher nur immer gesagt, der Reiz fließe zu den gedehnten Muskeln, aber es wurde noch nicht bewiesen, daß tatsächlich der Zustand der Muskeln es ist, der bewirkt, daß gerade diese Muskeln in Erregung geraten. Ebenso könnte der Zustand der Gelenke oder der Haut die Schaltung hervorrufen. Herr Magnus zeigte nun, daß, wenn man die Gelenke und die Haut durch lokale Narkotika anästhesiert, die Schaltung trotzdem eintritt. Andererseits bleibt sie aus, wenn man die sensiblen Nervenwurzeln durchschneidet. Der Reiz gelangt also durch afferente Nerven, die nur aus den Muskeln kommen können, zum Rückenmark. Diese Reize strömen beständig — tonisch — zum Zentralnervensystem.

In seiner letzten Arbeit hat Herr Magnus, auf den bisher gefundenen Tatsachen basierend einen sehr komplizierten Reflex zu analysieren versucht. Beim Hunde, dessen Rückenmark durchschnitten ist, kann man beobachten, daß, wenn man den Körper an gewissen Stellen reizt, das gleichseitige Bein lebhafte rhythmische Kratzbewegungen ausführt, während das Bein der anderen Seite in Streckung und Abduktion gerät (Goltz und Freusberg, Sherrington).

Herr Magnus zeigte nun, daß es gelingt, das der Reizung gegenüberliegende Bein zu Kratzbewegungen zu veranlassen, wenn man das Bein der gereizten Seite stark streckt, abduziert und nach außen rotiert. Dadurch wird dieses Bein „ausgeklinkt", und der Reiz wird auf das Bein der entgegengesetzten Seite geschaltet. Dasselbe gelingt auch dann, wenn man den Hund in Seitenlage bringt. Es krazt nun — reize man unten oder oben — immer das obere Bein, ja es läßt sich sogar zeigen, daß ein bloßer Druck mit der Hand auf die eine Seite genügt (man braucht also das Tier gar nicht niederzulegen), um den Kratzreflex, reize man rechts oder links, immer auf der druckfreien Seite zu bekommen. Es ist also selbst bei diesem komplizierten Reflex gelungen, die Regeln festzustellen, nach welchen der Reiz je nachdem zu verschiedenen Muskelgruppen fließt.

An Wichtigkeit gewinnt diese Beobachtung noch dadurch, daß man es hier mit einem Fall zu tun hat, in welchem die Schaltung nicht von den Muskeln des Gliedes selbst (wie in allen bisherigen Fällen, entsprechend dem Uexküllschen Gesetz) ausgelöst wird, sondern der auf ganz entfernte sensible Hautteile wirkende Druckreiz bewirkt die Schaltung. Es läßt dies eine weite Perspektive für die Verbreitung solcher Vorgänge ahnen, bei welchen Schaltungen eine große Rolle spielen, und hierdurch gewinnen die Versuche von Herrn Magnus eine große Bedeutung für die zukünftige Forschung. F. Verzár.

E. Bauer und M. Moulin: Über die Himmelsbläue und die Avogadrosche Konstante. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 864—866.)

Nach der Theorie von Lord Rayleigh rührt bekanntlich die blaue Farbe des Himmelslichtes von der Dispersion des Sonnenlichtes an den Luftmolekülen her. Das Verhältnis des diffus zerstreuten Lichtes zur Intensität des Sonnenlichtes e/E ist zufolge der Theorie verkehrt proportional der vierten Potenz der Wellenlänge; daher wird das kurzwellige Licht am stärksten im diffus zerstreuten Licht vertreten sein, wodurch die blaue Farbe des Himmelslichtes bedingt ist.

Diese Theorie ermöglicht auch eine direkte Bestimmung der Avogadroschen Konstante N, d. h. der Anzahl der Moleküle im Grammolekül, doch gilt die bezügliche Formel nur dann, wenn die dispergierenden Moleküle sehr klein gegen die Wellenlänge des Lichtes sind. Die Luft muß daher, um eine richtige Bestimmung für N zu ergeben, möglichst frei von Staubteilchen und Wassertröpfchen sein. Andernfalls erhält man zu kleine Werte für N.

Um also befriedigende Resultate zu erhalten, muß man die entsprechenden Messungen bei heiterem Wetter und in größeren Höhen ausführen, wie es beispielsweise Majorana auf dem Krater des Etna und Sella auf dem Monte Rosa getan haben. Doch haben diese Forscher nur das blaue Himmelslicht mit dem weißen Sonnenlicht verglichen und abgesehen davon, daß Intensitätsschätzungen von verschiedenfarbigen Lichtquellen sehr schwierig durchzuführen sind, schwankt auch N im Verhältnis von 1 : 5, je nach der Wellenlänge, die man als mittlere Wellenlänge wählt. Die Verff. haben nun im August vorigen Jahres auf dem Mont Blanc (4350 m hoch) eine Reihe spektrophotometrischer Vergleichsmessungen ausgeführt, wozu sie sich eines eigens konstruierten Apparates bedienten, so daß sie ihre Messungen an bestimmten Spektrallinien (der roten Wasserstofflinie, der gelben Natriumlinie und der grünen Magnesiumlinie) vornehmen konnten.

Das ungünstige Wetter machte eine Prüfung des Gesetzes der Abhängigkeit von der vierten Potenz der Wellenlänge unmöglich. Die für N erhaltenen Werte, an denen eine Korrektur entsprechend der Reflexion und diffusen Zerstreuung des Lichtes an der Erdoberfläche angebracht wurde, schwanken zwischen $67{,}10^{22}$ und 30.10^{22}, während die genauesten Bestimmungen von Rutherford und Regener etwa $70{,}10^{22}$ ergehen haben.

Die Verf. glauben daher, durch diese Versuche einen Beitrag zur Kenntnis der Zahl N geliefert zu haben, hoffen aber die Messungen unter günstigeren Bedingungen wiederholen zu können. Meitner.

H. v. Wartenberg: Über die Ultraviolettabsorption des Sauerstoffs. (Physikalische Zeitschrift 1910, 11. Jahrg., S. 1168—1172.)

Herr Hallwachs hatte vor kurzem darauf hingewiesen, daß das von E. Meyer gemessene starke Absorptionsvermögen des Ozons im Ultraviolett zum Nachweis sehr kleiner Ozonmengen geeignet sei. Der Verf. hat nun versucht, mit Hilfe dieser Absorption die in hocherhitztem Sauerstoff befindliche Ozonmenge zu messen.

Der Versuch mißlang, da sich unerwarteterweise eine andere Absorption des Sauerstoffs störend überlagerte. Da indes diese von Interesse ist, wurde die Untersuchung weiter geführt.

Das Prinzip der Untersuchungsmethode war folgendes: Das spektral zerlegte Licht einer Hg-Lampe passierte ein heizbares Rohr, das mit O_2 und N_2 gefüllt werden konnte. Die Intensität des Lichtes wurde mit einer photoelektrischen Zelle gemessen. Durch abwechselndes Füllen des Rohres mit N_2 und O_2 konnten die durch die beiden Gase durchgelassenen Lichtmengen verglichen werden, und zwar bei verschiedenen Wellenlängen und Temperaturen. Nimmt man an, daß N_2 bei den verwendeten Temperaturen alles Licht durchläßt, wofür diesbezügliche Versuche sprechen, so gibt das Verhältnis der Ausschläge des mit der photoelektrischen Zelle verbundenen Elektrometers für O_2 und N_2 direkt die Menge des von O_2 durchgelassenen Lichtes.

Der Verf. stellt die so erhaltenen Zahlen in einer Tabelle zusammen. Sie zeigen, daß Sauerstoff um so

weniger Licht durchläßt, je kürzer die Wellen und je höher die Temperatur ist. Das Temperaturintervall erstreckte sich von 1268° bis 1832° C, das Wellenlängenintervall von 254 $\mu\mu$ bis 210 $\mu\mu$. Um die erhaltenen Werte vergleichbar zu machen, mußten sie noch auf gleiche Schichtlänge und gleiche Dichte (0° C) reduziert werden. Der Verf. stellt die so umgerechneten Werte für die Absorption in 1 cm O_3, bezogen auf die Dichte bei 0° C, zusammen und konstruiert auch für die verschiedenen untersuchten Temperaturen die Absorptionskurven in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge. Zum Vergleich wird auch die Absorptionskurve für Ozon nach E. Meyer gegeben.

Die Kurven zeigen, daß die gefundene ultraviolette Absorption nicht dem Ozon zugeschrieben werden kann. Erstens tritt sie schon bei Temperaturen auf, bei denen noch keine nennenswerten Mengen O_3 vorhanden sein können. Außerdem liegt das Maximum bei anderen Wellenlängen, und daß nicht etwa durch Temperaturerhöhung eine Verschiebung der Ozonbande nach kürzeren Wellenlängen stattfindet, wurde durch direkte Versuche (bei — 80° und + 155°) nachgewiesen.

Der Verf. schließt daher aus seinen Resultaten, daß die bei 0° C etwa bei 186 $\mu\mu$ endende Absorption des äußersten Ultravioletts durch Sauerstoff sich beim Erhitzen bis auf 1800° C, nach längeren Wellen bis über 300 $\mu\mu$ hinaus ausbreitet. Meitner.

L. H. Miller: 1. Pavo californicus, ein fossiler Pfau aus den quartären Asphaltschichten von Rancho La Brea. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910 [1909], 5, p. 285—289.) — 2. Teratornis, eine neue Vogelgattung von Rancho La Brea. (Ebenda, S. 305—317.)

Nichts zeigt mehr die große Unsicherheit von Schlüssen aus der gegenwärtigen Verbreitung von Tiergruppen, als die Auffindung von fossilen Vertretern in Gebieten, die weit ab von ihrer jetzigen Heimat liegen. So ist in neuester Zeit aus Nordamerika eine Reihe von Formen beschrieben worden, die zu bisher nur aus der alten Welt bekannten Gruppen gehörten. Über die Auffindung einer echten Antilope und einer Springmaus wurde hier schon berichtet (Rdsch. 1910, XXV, 368; 1911, XXVI, 140). Ein Beispiel aus der Klasse der Vögel finden wir in der ersten der oben erwähnten Arbeiten.

Die Phasianinen bilden eine Gruppe, von denen bisher noch nicht ein einziger fossiler Vertreter aus nordamerikanischen Horizonten bekannt ist. Von der Gattung Pavo ist sogar bisher überhaupt noch kein fossiler Rest bekannt. Um so größeres Interesse verdient der Nachweis von amerikanischen Resten, die unzweifelhaft einem Pfau angehören. Es handelt sich hierbei in erster Linie um einen rechten Lauf, der in den quartären Asphaltschichten von Rancho La Brea, nahe bei Los Angeles in Südkalifornien gefunden wurde, drei Fuß unter der Oberfläche, wo er durch Schichten mit der charakteristischen ausgestorbenen Quartärsängetierfauna bedeckt war. Dazu kommen noch verschiedene andere Exemplare. Sie zeichnen sich besonders durch eine sehr kräftige Entwickelung des Sporns aus, die größer ist als bei den lebenden Pfauarten.

Bei ornithologischen Untersuchungen hat man bisher wenig Wert auf die paläontologischen Belege gelegt, wenn es sich um die Feststellung von Verbreitungszentren handelte, hauptsächlich infolge der Dürftigkeit des fossilen Materials, das zu lebenden Gruppen gestellt werden kann. Gerade bei den Fasanen, an die sich auch der Pfau anschließt, bietet aber der Vergleich der früheren und gegenwärtigen Verbreitung großes Interesse. Die gegenwärtige Verbreitung dieser Unterfamilie ist im Vergleich mit der früheren außerordentlich gering; sind doch die Fasane gegenwärtig ganz auf die indische Region mit Einschluß einiger Teile Chinas beschränkt. Dagegen hat man fossile Formen schon früher festgestellt im Miozän, Pliozän und Quartär von Europa und in den jungtertiären Siwalikschichten Indiens. Die Vorkommnisse in Europa nehmen dabei mit der Zeit ab, so daß also im Miozän die zahlreichsten Arten gefunden worden sind. Unsere Kenntnis der fossilen Fasane ist ja noch sehr unvollkommen, aber unter Hinzufügung der einen amerikanischen Form scheinen sie doch zu dem Nachweise zu genügen, daß die gegenwärtige Verbreitung gewissermaßen den Brennpunkt bei der Zusammenziehung eines weiteren Verbreitungsgebietes repräsentiert. Ob nun das ursprüngliche Verbreitungszentrum in die Grenzen der gegenwärtigen Verbreitung fällt oder nicht, ist eine Frage, die sich gegenwärtig auf Grund des fossilen Materials noch nicht beantworten läßt.

Ebenso wenig wissen wir etwas Bestimmtes darüber, welche Einflüsse die Verbreitung der Gruppe so reduziert und z. B. das Erlöschen der Pfauen in Kalifornien hervorgerufen haben. Wenn wir daran denken, daß die jetzigen Pfauen Dickichte in einem Lande bewohnen, in dem ihre lebhaften Farben mit ihrer Umgebung in Einklang stehen, so können wir vermuten, daß physiographische Ursachen, die die Verwandlung der Dickichtbestände in offenes Gelände zur Folge hatten, den Anstoß zu diesem Verschwinden gaben, wenn wir auch natürlich nicht wissen können, ob der kalifornische Pfau ebenso lange und bunte Federn besessen hat wie seine indischen Verwandten.

In den gleichen Schichten sind neben einer Reihe quartärer Säugetiere, wie Pferd, Elefant, Bison, dem Riesenfaultier Paramylodon, dem messerzähnigen Tiger und mehreren Hunden auch mehr als 17 Vogelarten beschrieben worden, die zumeist noch jetzt in Nordamerika leben, meist Raubvögel, wie Geierfalke, Gallinago, Rabengeier, Steinadler, Hudsonweihe, Bussard und Eulen, wie Sumpfeule, Ohreule, Uhu, Prärieeule, ferner Meergaus, Reiher, Rabe und der oben erwähnte Pfau. Das Übergewicht der Raubvögel und Eulen, die mehr als 70% der sicher bekannten Arten ausmachen, tritt noch mehr hervor, wenn man die Individuenzahl der einzelnen Arten berücksichtigt. So wurden bei der von der kalifornischen Universität veranstalteten Sammlung vom blauen Reiher, dem amerikanischen Raben und der kanadischen Gans nur je ein Exemplar gefunden, vom Goldadler dagegen 33 Stück. Ein ähnliches Verhältnis besteht übrigens auch zwischen den Raubtieren und den pflanzenfressenden Säugetieren, so daß wir es als charakteristisch für diese Fauna ansehen dürfen. Übrigens finden sich unter den Raubtieren und Raubvögeln besonders viele alte Exemplare, die sich anscheinend von toten und verunglückten Tieren genährt haben und dabei teilweise selbst verunglückt sind, während jüngere und kräftigere Exemplare davor bewahrt blieben.

Unter den Vogelresten nun findet sich auch ein Schädel, der so stark von allen bekannten Vogelarten abweicht, daß er als Typus einer neuen Gattung und Art, Teratornis merriami, betrachtet werden muß. Außerdem ist von diesem Tiere auch der Brustgürtel erhalten. Es handelt sich bei ihm zweifellos um einen Raubvogel. Dagegen macht seine spezielle Einordnung große Schwierigkeiten. Am nächsten scheint er noch den Kammgeiern (Cathartiden) zu stehen, am fernsten den Kranichgeiern Afrikas. Am wahrscheinlichsten haben wir in diesem großen Vogel, dessen Kopf vom Hinterhaupt bis zur Schnabelspitze 21 cm lang war, den Repräsentanten einer selbständigen Familie zu sehen, die den Geiern, Kranichgeiern und Falken gleichwertig ist. Th. Arldt.

A. v. Tschermak: Über den Einfluß der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarienvogeleiern. (Biol. Zentralbl. 1910, 30, 641.)

Eier von Kanarienvogelweibchen, die durch Stieglitz-, Hänfling-, Girlitz- oder Gimpelmännchen befruchtet waren, zeigten in der Färbung der Eischale gewisse Annäherungen

an die Färbung der Eier der genannten Arten (schwarzbraune Zeichnung). Da unbefruchtet abgelegte Kanarienvogeleier gleichfalls in der Zeichnung von der der normalen abweichen, so wirft Verf. die Frage auf, ob die Färbung der Eischale überhaupt eine durch das Sperma beeinflußte Eigenschaft ist, sei es, daß diese Beeinflussung vom befruchteten Ei ausgeht, oder von der durch das Sperma irgendwie beeinflußten Schleimhaut des Eileiters.

R. v. Hanstein.

Gertrud und **Friedrich Tobler:** Untersuchungen über Natur und Auftreten von Carotinen. I. Frucht von Momordica Balsamina L. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 365 bis 376.) II. Über den Vorgang der Carotinbildung bei der Fruchtreife. (Ebenda S. 496 bis 504.)

Die Samen der in unseren Warmhäusern häufig gezogenen tropischen Cucurbitacee Momordica Balsamina sind von einer fleischigen, dunkelroten Hülle umgeben, die fälschlich als Arillus bezeichnet worden ist, in Wirklichkeit, wie die Verff. festgestellt haben, das Endocarp darstellen. Außer dem roten Farbstoff, der in diesem Endocarp auftritt, findet sich im Exo- und namentlich im Mesocarp ein anderer, rotgelber Farbstoff, der die mit der Reife eintretende Gelbfärbung der Frucht bedingt. Die Verff. weisen nach, daß beide Pigmente (und ebenso der gelbe Farbstoff der Blüten) zu den Carotinen gehören, und daß das rote Carotin des Endocarps spektroskopisch (vier Absorptionsbänder) dem Solanorubin aus der Tomate nahesteht.

Mit dieser und mit einer anderen Kürbisfrucht, nämlich derjenigen der gleichfalls tropischen Momordica Charantia, haben die Verff. eine Reihe interessanter Versuche über Carotinbildung angestellt. Die Früchte beider Arten zeigen sich darin wesentlich voneinander verschieden, daß bei Balsamina im Laufe der Entwickelung auf eine gelbweiße Färbung ein rasches, mäßiges Ergrünen und dann ebenso schnell eine Orangefärbung folgt, während die Frucht von Charantia fast während der ganzen Entwickelung grün bleibt und erst zum Schluß einen schnellen, an der Spitze beginnenden Umschlag der Farbe zu Orange (Carotinbildung) erleidet. Versuche unter Lichtabschluß zeigten, daß diesen grünen Früchten von Momordica Charantia die Möglichkeit der Photosynthese geboten sein muß, damit sie ihre normale Größe erreichen. Ein ähnliches Verhalten scheint für andere Pflanzen bisher nicht nachgewiesen zu sein.

Mit dem Reifwerden der Früchte ist eine Abnahme des Chlorophylls und eine Zunahme des Carotins verbunden. Wenn nun auch die Annahme, daß ein direkter Zusammenhang zwischen beiden Farbstoffen besteht, nicht begründet ist, so besteht doch eine Beziehung zwischen ihnen darin, daß die Carotinkörner sich an den Chloroplasten bilden und erst auftreten, wenn das Chlorophyll in Zersetzung übergegangen ist.

Um festzustellen, welche Beziehungen zwischen der Carotinbildung und den Ernährungsbahnen bestehen, unterbrachen die Verff. durch Einschnitte in die Früchte beider Momordicaarten den Strom der Nährstoffe aus dem Fruchtstiel. Schnitte durch das Exo- bis ins Mesocarp, die nicht bis auf die Gefäßbündel reichten, blieben fast wirkungslos; es trat ein Verharren ein, und die Färbung der betreffenden Stelle wich in nichts von der Umgebung ab. Wurden aber die stärkeren Leitbündel durchschnitten, so wurde die Oberfläche des (morphologisch) oberhalb des Schnittes liegenden Fruchtteiles stets früher gelb, während die unterhalb des Schnittes gelegene (dem Fruchtstiel zugewandte) Zone länger grün blieb. Daß diese Wirkung der Operation nicht auf dem Einfluß der stärkeren Verwundung beruhte, zeigten Parallelversuche mit gleich tiefgehenden Längsschnitten, die hinsichtlich der Farbstoffbildung wirkungslos waren. Auch füllten sich unterhalb der Querschnitte die Siebröhren stark mit Inhalt, während die der oberen Zone sich entleerten. Ähnliche Versuche wurden mit entsprechendem Erfolg an der Tomate ausgeführt. Die Verff. folgern daraus, „daß ein früher als normal erfolgendes Aufhören der Nahrungszufuhr die Carotinbildung beschleunigt, Stauung der zugeführten Nährstoffe dagegen sie über gewöhnliches Maß hinaushält."

In einer zweiten Reihe von Versuchen wurde die Atmung der Früchte an ihrer ganzen Oberfläche oder häufiger an einzelnen Flächenstücken durch Bestreichen mit Kakaobutter verhindert. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß durch die Hemmung der Atmung der Reifeprozeß der Frucht und das Wachstum aufgehalten werden kann. Diese Verzögerung betrifft insbesondere die Zersetzung des etwa vorhandenen Chlorophylls und das gleichzeitige Auftreten von Carotin, das aber schließlich, wennschon verspätet, gegenüber den nicht mit Kakaobutter bestrichenen Stellen auch an den gehemmten einsetzt, unter Umständen mit Überspringung einer Stufe des Reifeprozesses.

Ein Versuch mit lokaler mechanischer Hemmung zeigte im wesentlichen gleiches Ergebnis wie die vorige Versuchsreihe.

Die Carotinbildung ist nach diesen Befunden bedingt durch abgeschlossenes Wachstum, Aufhören der Ernährung und Zersetzung des Chlorophyllfarbstoffes (nebst Degeneration der Zellbestandteile). Das Carotin kristallisiert in der gereiften Zelle an den Trägern des Chlorophylls aus. Die rasche Ausbreitung der Gelbfärbung könnte dadurch erklärlich werden, daß das Carotin selbst oder aber die ihm unmittelbar vorausgehenden Zersetzungsstoffe als Giftstoffe auf intakte Zellen wirken, oder aber durch die Annahme, daß das Carotin die Rolle eines Sauerstoffüberträgers spielt, wofür die Abhängigkeit der Carotinbildung von der Atmung eine gewisse Unterlage bietet.

F. M.

Literarisches.

J. B. Messerschmitt: Der Sternenhimmel. (Bücher der Naturwissenschaft, 6. Bd.) 195 S. Mit dem Bilduis des Verfassers, 4 farbigen, 9 schwarzen Tafeln und 24 Zeichnungen im Text. Preis 1 ℳ. (Leipzig, Ph. Reclam jun.)

Das kleine Buch will einem größeren Leserkreis die Kenntnis der wichtigsten Resultate der Astronomie vermitteln. An eine kurze allgemeine Einleitung über das Aussehen des Sternenhimmels und über die Aufgaben der Astronomie schließt sich ein Überblick über die Stellung der Erde als Himmelskörper, und es werden insbesondere die Gesetze der Bewegungen in unserem Sonnensystem klargelegt. Darauf folgt eine Beschreibung der einzelnen Glieder unseres Planetensystems und die Betrachtung des Fixsternhimmels nebst der Milchstraße. Den Schluß bildet ein Überblick über die astronomischen Instrumente und ihre Verwendung.

Das Büchlein behandelt in häufiger Kürze und leichtfaßlicher Darstelluug eine Fülle von Tatsachen und manche neue, bisher in den populären Darstellungen noch wenig oder gar nicht berücksichtigte Ergebnisse der Forschung, so daß es vortrefflich geeignet ist, in weiteren Kreisen aufklärend und besonders auch im Elementarunterricht anregend und fruchtbringend zu wirken.

Krüger.

K. Baedeker: Die elektrischen Erscheinungen in metallischen Leitern. (Leitung, Thermoelektrizität, galvanomagnetische Effekte, Optik.) Mit 25 in den Text gedruckten Abbildungen. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 35.) 146 S. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 4 ℳ, geb. 4.80 ℳ.

Das vorliegende Buch gibt eine zusammenhängende Darstellung der elektrischen Eigenschaften der metal-

lischen Leiter. Das einschlägige experimentelle Material ist verhältnismäßig sehr groß, im allgemeinen aber nur in den Einzelarbeiten vollständig zugänglich. Daher ist es schon von diesem Standpunkt aus dankbar zu begrüßen, daß der Verf. es unternommen hat, eine übersichtliche Darlegung der experimentellen Tatsachen zu bieten. Doch findet auch die Theorie, soweit sie heute ausgebaut ist, die ihr zukommende Berücksichtigung.

Das Buch ist in fünf Kapitel gegliedert, denen noch eine kurze Einleitung vorausgeschickt ist, in der das Wesen der metallischen Leitung und deren theoretische Behandlung vom Standpunkt der Elektronentheorie dargelegt wird. Das erste und zweite Kapitel sind bzw. der Elektrizitäts- und Wärmeleitung in Metallen gewidmet. Das dritte Kapitel behandelt die thermoelektrischen, das vierte die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Erscheinungen. Das fünfte Kapitel endlich bringt die optischen Vorgänge in metallischen Leitern.

Die Darstellung ist außerordentlich klar und bleibt auch dort, wo kompliziertere mathematische Ableitungen nicht zu vermeiden sind, leicht verständlich. Einen besonderen Wert des Buches bildet das reiche Zahlenmaterial, das der Verf. in übersichtlichen Tabellen darbietet und in denen die allerneuesten Arbeiten Berücksichtigung gefunden haben. Ein am Schlusse angefügtes Sachregister ermöglicht eine rasche Orientierung.

Da das Thema des Buches sehr aktuell ist, so wird es hoffentlich den großen Leserkreis finden, den es sachlich und formal verdient. Meitner.

Hugo Glafey: Die Rohstoffe der Textilindustrie. („Wissenschaft und Bildung" Nr. 62.) 144 S. mit 47 Abbildungen. (Leipzig 1909, Quelle und Meyer.) Geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

„In den letzten Jahren hat sich bei den Lehrern und Lehrerinnen, insbesondere der Fach- und Fortbildungsschulen mehr und mehr der Wunsch fühlbar gemacht, durch Vorträge und Besichtigungen in das Wirtschafts- und Gewerbeleben eingeführt zu werden. Diesem Wunsche will die in Berlin gebildete »Vereinigung für Wirtschafts- und Gewerbekunde« entsprechen. In ihrem Auftrage hat der Verf. im Jahre 1907 Vorträge über das Gebiet der Textilindustrie gehalten." Auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung übergibt er sie in ergänzter Form der Öffentlichkeit. Das vorliegende erste Bändchen des auf zwei Teile berechneten Werkes behandelt die natürlichen und künstlichen Rohstoffe der Textilindustrie, ihr Vorkommen, ihre Gewinnung und Zurichtung und ihre Eigenschaften, soweit sie für den Zweck, dem sie dienen sollen, in Betracht kommen. Verf. beginnt mit dem mineralischen Rohstoff, dem Asbest, bespricht dann die pflanzlichen und weiter die tierischen Rohstoffe. Dann wendet er sich den künstlichen Rohstoffen zu, erst wieder den mineralischen (Glasfäden und Metalldrähte), dann den aus Pflanzenprodukten hergestellten, wie den Kantschukfäden, der künstlichen Seide aus Zellulose, der sich dann die künstliche Seide aus Substanzen tierischen Ursprungs, aus Gelatine (Vanduraseide) und Casein anschließt. Zur Erläuterung des Textes sind zahlreiche Abbildungen beigegeben, welche die Pflanzen und Tiere, die Gewinnung der Rohstoffe von ihnen, die bei der weiteren Verarbeitung benutzten Maschinen und die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Fasern vorführen. Wertvolles statistisches Material über Erzeugung, Handel und Preisverhältnisse der Rohstoffe, teils in Tabellenform, teils in graphischer Zeichnung, ist beigegeben. Besondere Rücksicht wird auf die mehr und mehr an Bedeutung zunehmende Heranziehung unserer Kolonien zur Gewinnung von Textilfasern genommen. Sonderbar nimmt sich in einer ernsten wissenschaftlichen Darstellung die mehrmals wiederkehrende „Exzellenz" Dernburg aus. Das Büchlein kann bestens empfohlen werden. Bi.

K. Sapper: Der gegenwärtige Stand der Vulkanforschung. (Fortschritte der Naturwissenschaftlichen Forschung 1910, 2, S. 115–162.)

Wenige Naturerscheinungen bewegen den menschlichen Geist tiefer als die vulkanischen, und doch sind unsere Kenntnisse über sie recht dürftige und oberflächliche. Ganz besonders fehlt es noch immer an genügend zuverlässigem Tatsachenmaterial. Oft genug bleiben Ausbrüche der Wissenschaft ganz unbekannt, noch öfter bleiben günstige Gelegenheiten zur systematischen Beobachtung von Ausbrüchen auch bei verhältnismäßig leicht zugänglichen Vulkanausbrüchen ungenützt, wie z. B. der Ausbruch des Matavanu auf Sawaii, der seit August 1905 ununterbrochen tätig ist, aber nur gelegentlich besucht wurde. Hier tut also Änderung not. Es sollten die Kräfte, die jetzt auf das Ausdenken mancher geistreichen Theorie verwendet werden, mehr im einfachen Beobachten und Feststellen von Tatsachen verbraucht werden. „Mehr Beobachtungen als Theorien, mehr Bausteine als Baupläne", das sollte die Devise für die Vulkanforschung der nächsten Zukunft sein. Dies sind die Grundideen der Ausführungen des Herrn Sapper.

Wie unsicher unsere vulkanologischen Kenntnisse noch sind, beleuchtet ganz besonders die Tatsache, daß in den letzten Jahren ein Forscher, Brun, mit ernsthaften Gründen bezweifelt hat, daß bei den Vulkanausbrüchen Wasserdampf eine Rolle spielt, in dem man bisher ganz allgemein den Hauptbestandteil der gasförmigen Ausstoßungen der Vulkane sah, dem man sogar den Hauptteil der Triebkraft zuschrieb; ja Brun nimmt sogar an, daß bei vielen, wenn nicht den meisten Ausbrüchen Wasserdampf ganz fehlt.

Herr Sapper bespricht zunächst die Ergebnisse neuerer Untersuchungen an tätigen Vulkanen, besonders am Mt. Pelé und am Vesuv, weiterhin Untersuchungen an älteren Vulkanen, wobei er unter anderem des Streites über die vulkanische Spalte gedenkt. Er nimmt hier eine durchaus vermittelnde Stellung ein. Die Möglichkeit besteht, daß die vulkanischen Kräfte die obersten Erdschichten durchschießen können, ohne daß oberflächliche Spalten vorhanden sind. Dagegen beweisen die bisherigen Befunde in keiner Weise, daß nicht in größerer Tiefe Spalten vorhanden sind; vielmehr sprechen verschiedene Tatsachen sehr dafür. Ganz besonders läßt sich das Auftreten von richtigen Vulkanreihen nicht bestreiten, wie z. B. Herr Sapper durch eigene Beobachtung in Mittelamerika feststellen konnte.

Weiter beschäftigt sich Herr Sapper mit neueren experimentellen Untersuchungen vulkanologischer Probleme, besonders von Linck, Gautier und Brun, dann mit den Ergebnissen vulkanologischer Forschungen nach geographischer Methode, aus denen Schneider eine Zunahme des Vulkanismus in den Tropen hat erschließen wollen. Freilich sind auch hier die tatsächlichen Grundlagen noch zu unsicher. Dies gilt noch mehr von vulkanologischen Forschungen nach der historischen Methode, die Gesetze über den periodischen Wechsel von Tätigkeit und Ruhe bei den einzelnen Vulkanen zu ermitteln suchen. Endlich werden die theoretischen Untersuchungen über die Ursachen der vulkanischen Erscheinungen durchaus objektiv kritisch besprochen, so daß die Arbeit des Herrn Sapper einen bei aller Kürze sehr vollständigen Überblick über den jetzigen Stand der Vulkanologie bietet.

Th. Arldt.

Thomas H. Huxley: Grundzüge der Physiologie. Neu bearbeitet von J. Rosenthal. 4. Aufl. 481 S. (Hamburg und Leipzig 1910, Voss.)

So hoch die Ziele und so wertvoll die Bestrebungen der populärwissenschaftlichen Literatur sind, so wenig erfreulich erscheint es uns, daß es in der letzten Zeit immer mehr Sitte wird, wissenschaftliche Fragen in übertrieben belletristischer Form dem Publikum vorzulegen. Es beruht diese Unsitte, der sich neuerdings selbst noch

unlängst durchaus nüchterne Organe nähern, auf einem — wie Ref. glaubt — absoluten Mißverstehen des Geschmackes der Laien-Leser. Man scheut vielfach zu glauben, daß nur ein bilderreicher Stil, der die Daten der als trocken verschrieenen Wissenschaft möglichst romanhaft auskleidet, fähig ist Laien zu fesseln. Ein großer Irrtum! Das aufmerksam horchende Publikum in wissenschaftlicheu öffeutlichen Vorträgen — auch ohne Lichtbilder! — ist ein Beweis dagegen. Andererseits aher werden durch jene oberflächliche Art, iu welcher biologische, astronomische usw. Probleme vorgeführt werden, eutweder Phantasten erzogen, was direkt gegen die Ziele der exakteu Wissenschaft ist, oder es regt dieses Verfahren bei tiefer veranlagten Lesern ein Gefühl der Leere an. Da der Laie in Uukenntnis der Tatsachen keine objektive Kritik des Dargestellten besitzen kann, so bleibt ein Mißtrauen gegeu den Stoff, oder im besten Falle der Wunsch nach einem exakteren Leiter haften.

In diesem Sinne ist jede Bestrehung mit Freude zu begrüßen, die es versteht, in ernster Form und einfachem Stil, durch interessaute Gestaltung des Stoffes selhst und nicht durch künstliche Anhäugsel ein naturwissenschaftliches Gebiet einem Laienpublikum nahe zu bringen und Liebe und Interesse dafür zu erwecken. Die Huxley-Rosenthalsche Physiologie ist ein Muster in dieser Beziehung. Auf 386 Seiten wird ohne eine Vorkenutnis der Anatomie und von mehr Chemie und Physik, als eiuem allgemein gebildeten Leser zukommt, ein großes, gesichertes Tatsachenmaterial in leicht lesbarem, dabei sehr logisch entwickeltem Stil geboten. Auf über 80 Seiten sind Ergänzungen iher Einzelfragen von größerem Interesse, hesonders auch über neuere Fortschritte gegehen. Es ließe sich darüber streiten, oh es für das Werk nicht vorteilhafter gewesen wäre, diese Ergänzuugen iu den Text einzuflechten, jedoch scheint wohl die hohe Acbtung vor der vollendeten Einheitlichkeit des Huxleyschen Werkes den Herausgeber hewogen zu haben, alles zu vermeiden, was die Harmonie zwischeu Text uud Stil stören könnte, was durch die große Zahl der Ergäuzungen schwer zu vermeiden gewesen wäre.

Allen, die den Wunsch fühleu, sich über die Funktionen des Meuschenkörpers zu orientieren, ist dieses Buch sehr zu empfehlen. Eiu Durcharheiten desselhen wird selhst zum Studium von schwereren Werken befähigen. F. Verzár.

A. Samojloff: Elektrokardiogramme. 37 S. (Jena 1909, Gustav Fischer.)

Das Herz liefert, ebenso wie jeder andere Muskel, bei seiner Kontraktion elektrische Ströme, die sich von verschiedenen Teilen des Körpers ableiten lassen. Da sie sehr schnell ablaufen, so sind zu ihrer Registrierung nur sehr schnell reagierende Galvanometer, hauptsächlich das Saitengalvanometer, geeignet. Mittels photographischer Registrierung der Ausschläge des Saitengalvanometers erhält man die Kurve des Stromverlaufes der Aktionsströme des Herzens, welche ein Bild seiner Funktion sind. Eine solche Kurve heißt Elektrokardiogramm. In musterhaft einfacher und klarer Weise hat Herr Samojloff es verstanden, auf wenigen Seiten an einem großen Material die Bedeutung des Elektrokardiogramms auch dem Laien auf dem engeren Gebiete der Elektrophysiologie klar zu machen. An der Hand einer kurzeu geschichtlichen Übersicht der Bestrebungen von Waller und hauptsächlich Einthoven wird die Konstruktion des Saitengalvanometers erklärt. Dann folgen mustergültige, gut gedeutete normale Herzkurven. Das führt zu einer Rekapitulation der Theorien des Elektrokardiogramms, wohei ausdrücklich auf die großen Lücken in unserem heutigen Wissen hingewiesen wird, die ein nutzbringendes Arbeiten nur geübten und kritischen Forschern gestatten. Das Gebiet der Anwendung des Elektrokardiogramms, besonders in der Praxis, ist ein sehr großes. F. Verzár.

G. Haberlandt: Botanische Tropenreise. Indomalaiische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. 2. Aufl. 296 S. 48 Textabh. 9 Tafeln in Autotypie und 3 Aquarelltafeln. (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.) Preis 11,60 ℳ.

Man hat bisweilen der allgemeiuen Botanik und besonders der Physiologie mit Recht den Vorwurf gemacht, daß ihre Darstellung in uuseren Lehrbüchern und im Unterricht nur eine auf die gemäßigten Zonen zugeschnittene sei, einen nicht unbeträchtlichen Teil der Pflanzenwelt, die der Tropen, aber fast unberücksichtigt lasse. Die Erklärung dieser Sachlage war und ist teilweise darin zu sehen, daß die reiche und auffallende Pflanzenwelt der Tropen fast lediglich systematisch oder geographisch dargestellt wurde, daß aher die Besonderheiten ihrer Physiologie und Biologie fast stets in Einzelbearbeitungeu hestimmter Themata erschlossen wurden und verschlossen blieben. Ohne daß der Verf. es ausspricht, ist die „botanische Tropeureise“ bestimmt, hier eine Lücke auszufüllen, und diese Absicht konnte kaum vollendeter durchgeführt werden. Es war der Physiologe, der physiologische Morphologe, der die Tropen bereiste, den neuen Gestalten der dortigen Pflanzenwelt den in Gruppen nach dem Standort aufgeprägten Charakter absah und so die Formen nie schilderte, ohne die für den Europäer neueu Momente der Biologie und Physiologie darzustellen. So ist die Bezeichnung „Vegetationsbilder“ durchaus anders zu verstehen, als man nach Analogie mit auderen Werken denken sollte, es ist vielmehr eine Darstellung dessen, was aus der allgemeinen Botanik der Tropen uus vertraut sein muß.

Daß das Werk eine zweite Auflage erlebt (es erschien zuerst 1893), ist das beste Zeichen, daß es in diesem Sinne bewertet worden ist. Über Einzelnes mögen einige Kapitelüberschriften orientieren: Der hotanische Garten zu Buiteuzorg (Ausgangspunkt der Studien des Verf. und mehrmonatlicher Arbeitsaufenthalt des Reisenden), das Klima von Buitenzorg, der Baum in den Tropen, das tropische Laubblatt, die Blüten und Früchte der Tropen, die Lianen, die Epipbyten, die Mangrove, tropische Ameisenpflanzen, im Urwald von Tjibodas usw. Gelegentlich finden auch die Nutzpflanzen Erwähnung, dankenswert ist dabei besonders der Abschnitt über Obst. Etwas Reiseschreibung giht den Rahmen, Tier- und Menschenschilderung belebt das Bild. Daß der Verf. auch als Künstler reiste, beweisen die nach Zeichnungen und Aquarellen hergestellten Illustrationeu, die recht gelungen uud originell sind. Einige Zusätze der neueu Auflage sind bei der Geschichte und Entwickelung des Buitenzorger Gartens und an anderen Stellen (auch wissenschaftlicher Art) enthalten; bisweilen führen die Anmerkungen am Schlusse wichtige größere Arbeiten rein wissenschaftlicher Natur an. Die Darstellung ist sehr gefällig, ohne platte Popularisierung leicht verständlich und stets übersichtlich, auch zum Nachschlagen eingerichtet. Das Werk bietet eine fesselnde, ja spanuende Lektüre. Tohler.

A. Engler: Das Pflanzeureich. Regni vegetahilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 45 (Pr. 19,20 ℳ) und Heft 46 (Pr. 17,40). (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.)

Heft 45 (382 S.). Orchidaceae-Monandrae-Dendrobiinae. Pars I. Genera n. 275 bis 277 mit 327 Einzelhildern in 35 Figuren von Fr. Kränzlin. Es sind nicht nur drei Orchidaceeugattungen (275 bis 277), die in dieser umfangreichen Monographie heschrieben werden, sondern, da sich an Nr. 275 (Dendrobium) noch 4 mit a bis d bezeichnete Gattuugen anschließen, im ganzen 7. Neben der formenreicheu Gattung Dendrobium, die mit etwa 600 Arten auftritt (ungerechnet die zahlreichen Bastarde), treten die auderen Genera an Bedeutung weit zurück, obwohl Sarcopodium mit 20, Diplo-

caulobium mit 28 und Desmotrichum mit 29 Arten eine nicht geringe Mannigfaltigkeit an Formen aufweisen. Dendrobium gehört gänzlich dem Monsunmgebiet an, dessen sämtliche Provinzen die Gattuug bewohnt, und dessen Grenzen sie da überschreitet, wo die benachbarten Gebiete noch analoge Bedingungeu zeigen. Von den sechs andereu Gattungen sind drei endemisch in ihren Gebieten: Callista in Cochinchina, Adrorhizon in Ceylon (beide monotypisch) und Inobulbon (2 Arten) in Neu-Kaledonien. Von den drei anderen hat Sarcopodium eine weite Verbreitung vom Gebiet des tropischen Himalaya bis zu den Philippiuen und in einer Art bis zu den Fidschi-Inseln. Ganz und gar insular mit dem Schwerpunkt der Verbreitung in der papuanischen Provinz ist Diplocaulobium; Desmotrichum gehört fast ganz der südwestmalayischen Provinz an. Aus dem allgemeineu Teil der Monographie siud für weitere Kreise die Angaben über Bestäubuug uud Befruchtung der Dendrobien von Interesse, die die geringe Bedeutung der Fremdbestäubuug für diese Orchideen zeigeu und eine anschanliche Zahl von Arten aufweisen, bei denen Autogamie beobachtet ist. Verf. hebt hervor, daß Dendrobiumarten zwar, wie Kreuzuugsversuche beweisen, leicht die Befruchtnng annehmen, daß aber Kapseln au wildwachsenden Exemplaren nicht häufig beobachtet seien, und daß, abgesehen vou den glänzenden Farben der zur Untergattnng Eudendrobium gehörigeu Arten, wenig für eine gut und sicher funktionierende Befruchtung gesorgt ist. Er äußert sich daher sehr skeptisch über die Annahme einer Zweckmäßigkeit im Blütenbau der heutigen Dendrobien.

Heft 46 (345 S.). Menispermaceae mit 917 Einzelbildern in 93 Figuren von L. Diels. Die Menispermaceeu sind zumeist liuks windende Schlingpflanzen der Tropenwälder der Alten und der Neueu Welt. Manche bilden starke Holzstämme und klettern bis zu den Gipfeln der Bäume empor, andere entwickeln nur verhältnismäßig dünne Stämme; manche sind zu bodeuständigen Kräutern, Halbsträuchern oder Sträuchern geworden. Das Laub ist in den meisteu Fällen immergrün. Der anatomische Bau, die Blütenverhältnisse und die Ausbildung der Samen werden vom Verf. eingehend besprochen, letztere namentlich unter Beifügung vieler Abbildungen. Zur Orientierung sei hier nur erwähnt, daß die Menispermaceen mit den Nymphaeaceeu, Ranunculaceen, Berberidaceen uud andereu Familien in die Reihe der Ranales gestellt werden. Am nächsten verwandt ist mit ihnen die kleine Familie der Lardizabalaceen, mit denen zusammen sie bei Decandolle noch die Familie der Schizandreen bildeu. Die Menispermaceen sind fast ausnahmslos diözisch, und sie zeigen iu deu Blütenverhältnissen, uamentlich in der Ausbildnng der männlichen Blüte, bei gewissen Gattnngen so große Ähnlichkeit mit den Euphorbiaceen, daß Hooker und Thomson für beide Familieu eine nahe Verwandtschaft in Anspruch nehmen. Fossile Reste der Menispermaceen sind ans dem Tertiär und aus der Kreide (namentlich Nordamerikas) bekannt. Nutzen gewähren viele Angehörige der Familie, namentlich wegen der in ihnen enthaltenen Alkaloide, die mit dem Berberin verwandt siud; beispielsweise enthalten die Früchte von Anamirta Cocculus („Kokkelskörner") die Base Menispermin ($C_{36}H_{24}NO_4$). Chondodendron liefert die echte, Cissampelos pareira die falsche Radix Pareirae bravae. Herr Diels teilt die Familie in acht Tribus mit 63 Gattungen ein. Die formenreichste unter diesen ist die iu den Tropen der Alteu Welt verbreitete Gattung Stephania, die morphologisch sehr hochstehende Vertreter der Familie umfaßt (32 Arten). F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 8. März. Prof. Dr. Hans Löschner in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Freihandbussole". — Prof. Dr. L. Weinek iu Prag übersendet eine Abhandlung: „Selenographische Ortsbestimmung der Mondformationen". — Dr. Gottfried Dimmer legt eine Arbeit: „Über die Polarisation des Lichtes bei der inneren Diffusiou" (III. Mitteilung) vor. — Dr. Josef Schiller überreicht einen vorläufigen Bericht über die mit Unterstützung der Akademie ausgeführte „Untersuchung des Phytoplanktons des Adriatischen Meeres". — Hofrat J. M. Eder übersendet eine Abhandlung von Dr. Paul v. Schrott in Wien: „Isothermische Zustandsänderung atmosphärischer Luft bei veränderlichem Drucke, Volumen und Gewichte". — Dr. Leo Hess und Otto Landsberger übersenden zwei versiegelte Schreiben: 1. „Über Immunitätskörperbildung im Organismus"; 2. „Über die klinische Bedeutnng des Serumkomplementes". — Hofrat A. Weichselbaum legt eine Abhandlung von Dr. J. Kyrle vor: „Über die Regeneratiousvorgänge im tierischen und menschlichen Hodeu". — Inhalt der von Prof. A. Elschnig vorgelegteu Mitteilung „Die antigene Wirkung des Augenpigments". — Inhalt der vorläufigen Mitteilung von Dr. Ernst Kraupa: „Die antigeue Wirkung der Hornhautsubstanz".

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 mars. G. Darboux fait hommage à l'Académie de deux Memoires intitulés: „Un peu de géométrie à propos de l'intégral de Poissou" et „Sur nne méthode de Tissot relative à la construction des Cartes géographiques". — Schloesing: Sur les eaux mères des marais salants. — E. L. Bouvier: Sur les Crustacés décapodes recueillis par la Princesse Alice au cours de sa campagne de 1910. — Gastou Bonnier présente de la part de M. Al. Daufresne, un nouveau microscope d'enseignement. — R. Zeiller fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage posthume de P. Fliche intitulé: „Flore fossile du Trias en Lorraine et Franche-Comté". — Sigismond Janiszewski: Sur les continus irréductibles entre deux points. — René Garnier: Sur les équations différentielles à points critiques fixes et les fonctions hypergéométriqnes d'ordre supérieur. — G. Reboul et E. Grégoire de Bollemont: Transports de particules de certains métaux sous l'action de la chaleur. — Samuel Lifchitz: Écartement des particules daus les mouvements browniens à l'aide des chocs sonores très rapides. — E. Caudrelier: Recherches sur la constitutiou de l'étincelle électrique. — Guilleminot: Sur le rendement en rayons secondaires des rayous X de qualité différente. — A. et L. Lumière et A. Seyewetz: Différentiatiou par voie de développement chimique des images latentes obtenues au moyen des émulsious au chlorure et au bromure d'argent. — G. Urbain et C. Scal: Sur les systèmes monovariauts qui admettent une phase gazeuse. — Marcel Dubard: Sur le genre Planchonella, ses affinités et sa répartition géographique. — L. Liudet: Sur le pouvoir électif des cellules végétales vis-à-vis du dextrose et du lévulose. — — G. André: Conservation des matières salines chez une plante annuelle; répartition de la matière sèche, des ceudres totales et de l'azote. — Marcille: Sur le mode d'action des soufres utilisés pour combattre l'oïdium. — Mazé: Influence, sur le développement de la plante, des snbstances minérales qni s'accumulent dans ses organes comme résidus d'assimilation. Absorption des matières organiqnes colloïdales par les racines. — Mme Z. Gruzewska: Quelques propriétés caracteristiques de l'amylose et de l'amylopectine. — Tsvett: Sur nne nouvelle matière coloraute végétale: la thuyorhodine. — C. Delezenne et Mlle S. Ledebt: Action du venin du cobra sur le sérum de cheval. Ses rapports avec l'hémolyse. — Doyon, A. Morel et A. Policard: Passage de la nucléo-protéide anticoagulante du foie dans le sang. Action comparée de l'atropine suivant la voie de pénétration. — J. La Goff: De la mortalité chez les diabétiques à Paris et dans le département de la Seine. — Jules Courmont et A. Rochaix: L'immunisation par voie intestinale. Vaccination autityphique. — Mme Fabre, A. Zimmern et G. Fabre:

Action du courant continu sur la pénétration diadermique des principes radioactifs des boues actinifères. — Haret, Danne et Jaboin: Sur une nouvelle méthode d'introduction du radium dans les tissus. — L. Bruntz et L. Spilmann: Sur l'origine des cancers de la peau. — G. Guilhert: Sur la tempête du 13 mars 1911. — A. Baldit: Observations sur les charges électriques de la pluie en 1910, au Puy-en-Velay.

Royal Society of London. Meeting of February 16. The following Papers were read: „The Constitution of the Alloys of Aluminium and Zinc". By Dr. W. Rosenhain and S. L. Archbutt. — „The Production and Properties of Soft Röntgen Radiation." By R. Whidding-ton. — „Experiments on Stream-line Motion in Curved Pipes." By Prof. J. Eustice.

Meeting of February 23. The following Papers were read: „Transmission of Flagellates living in the Blood of certain Fresh-water Fishes". By Miss M. Robertson. — „Report on the Separation of Ionium and Actinium from certain Residues, and on the Production of Helium by Ionium." By Dr. B. B. Boltwood. — „The Secondary γ-Rays Produced by β-Rays." By J. A. Gray. — „The Specific Heat of Water and the Mechanical Equivalent of the Calorie at Temperatures from 0° to 80° C. With Additional Note on the Thermoid Effect." By W. R. Bousfield and W. E. Bousfield. — „On the Measurement of Specific Inductive Capacity." By Prof. C. Niven.

Vermischtes.

Eine biologische Durchforschung der Panamakanal-Zone wird demnächst unter der Leitung der Smithsonian Institution ihren Anfang nehmen. In dem Memorandum, das die Billigung des Präsidenten Taft erhalten hat, heißt es: „Ein Teil der Süßwasserläufe des Isthmus von Panama ergießt sich in den Atlantischen, ein anderer in den Stillen Ozean. Man weiß, daß eine gewisse Zahl von Tieren und Pflanzen in den Wasserläufen der atlantischen Seite von denen an der pazifischen Seite verschieden ist, aber da niemals eine exakte biologische Durchforschung unternommen worden ist, so müssen Ausdehnung und Größe dieser Abweichungen erst noch festgestellt werden. Es ist auch von der äußersten Wichtigkeit, die geographische Verbreitung der verschiedenen Organismen, die diese Gewässer bewohnen, genau zu bestimmen, da der Isthmus eine der Straßen ist, auf denen Tiere und Pflanzen Südamerikas nach Nordamerika wanderten und umgekehrt. Wenn der Kanal vollendet ist, wird den Organismen der verschiedenen Wasserscheiden die Möglichkeit geboten, sich miteinander zu vermischen; die natürlichen Unterschiede, die jetzt vorhanden sind, werden verwischt werden, und die Daten für ein wirkliches Verständnis der Fauna und Flora auf immer unerreichbar bleiben. — Durch die Anlage des Dammes von Gatun wird ein gewaltiger Süßwassersee geschaffen werden, der die Mehrzahl der Tiere und Pflanzen, die jetzt das Gebiet bewohnen, vertreiben oder ertränken wird und sehr leicht einige Arten vernichten kann, ehe sie der Wissenschaft bekannt geworden sind." Die Kosten für die Durchforschung werden aus einem Fonds bestritten, der von einigen Gönnern der Institution aufgebracht worden ist. (Science 1910, N. S., vol. 32, p. 855—856.)

F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Petersburg hat den Direktor des Dudley-Observatoriums Dr. Lewis Boss zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag hat den Direktor des Harvard Zoologischen Laboratoriums Prof. Edward L. Mark zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: am Smith College Harriet E. Bigelow zum Professor der Astronomie und Frances Grace Smith zum außerordentlichen Professor der Botanik; — an der Yale University Dr. Alexander Petrunkevitch zum Assistant Professor der Zoologie und Dr. Carl Johns zum Assistant Professor der Chemie; — Prof. Dr. Ch. Hittcher, Vorstand der milchwirtschaftlichen Versuchsstation in Tapiau zum außerordentlichen Professor an der Universität Königsberg; — der außerordentliche Prof. Dr. Heinrich Ley in Leipzig zum Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut der Universität Münster i. W.; — Dr. Hans Zinsser zum Professor der Bakteriologie an der Stanford-Universität; — der Privatdozent der Mathematik an der Universität Münster Dr. Max Dehn zum außerordentlichen Professor.

Berufen: der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Münster Dr. Wilhelm Meinardus nach Kiel als Nachfolger für den in den Ruhestand tretenden Prof. Krümmel.

Habilitiert: Dr. R. Pummerer für Chemie an der Universität München.

In den Ruhestand treten am Darmouth College der Professor der Geologie Charles Henry Hitchcock und der Professor der Mathematik Frank Asbury Sherman.

Gestorben: der niederländische Entomologe Pieter Cornelius Tobias Snellen in Rotterdam, 77 Jahre alt; — am 28. März in Washington der Geologe Samuel Franklin Emmons, 70 Jahre alt; — in Karlsruhe der Privatdozent für Zoologie an der Technischen Hochschule Dr. Curt Hennings im 38. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Die Zeitungen berichten über eine außerordentliche Lichterscheinung am Abend des 10. April, die besonders in Süditalien und auf Sizilien großen Schrecken erregt hat. Sie rührte vielleicht von einem glänzenden Meteor her, das auch in Süddeutschland gesehen worden ist. Auch wird damit ein in der Nähe der Ortschaft Palagonia bei Messina entdecktes, bisher nicht vorhandenes tiefes Erdloch in Beziehung gebracht, das mit den Trümmern eines großen schwärzlichen Blockes angefüllt ist.

Herr H. C. Plummer vergleicht in „Monthly Notices of the Royal Astron. Society" LXXI, 460 ff. die bei einigen kugelförmigen Sternhaufen beobachtete Verteilung der Sterne von der Mitte bis zur Grenze mit mehreren theoretischen Formeln. Die Sterndichte in der ebenen Projektion der Sterngruppe auf den Himmelsgrund ist in diesen Formeln als Funktion des scheinbaren Abstands r von der Gruppenmitte ausgedrückt. Eine von A. Ritter aufgestellte Formel $q(r) = \sin r/r$ gilt für Gaskugeln mit dem Verhältnis der spezifischen Wärme des in isothermalem Gleichgewicht befindlichen Gases $\gamma = 2$, das aber nur selten vorkommen dürfte, eine Formel von A. Schuster, $q(r) = (1 + r^2)^{-5/2}$ gilt für $\gamma = 1.2$. Unter der Voraussetzung, daß kugelige Sternhaufen aus kugelförmigen Nebeln sich entwickelt haben, wird für jene eine ähnliche Verteilung des Stoffes wie für diese und daher auch die Anwendbarkeit gleicher Dichtegesetze angenommen. Mehrere Sternzählungen in der sehr reichen Sterngruppe ω Centauri haben für Kreiszonen von je 1.5 Breite vom Mittelpunkt bis zu $r = 15'$ folgende Sternsummen ergeben:

728, 658, 510, 388, 278, 202, 151, 125, 85, 72.

Die Formel von A. Schuster liefert die Sternzahlen:

727, 644, 516, 390, 287, 209, 154, 115, 87, 67.

Die Übereinstimmung ist also sehr gut, was auch für die Sterngruppen 47 Tucanae und M. 13 (Herculis) gilt. Dagegen erscheint der Sternhaufen M. 3 nach Zeipels Zählungen nach der Mitte zu erheblich stärker verdichtet, als dieser Formel entspricht.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 192, Sp. 2, Z. 25 von oben lies: „Lipoctena" statt: Lipostena.

S. 192, Sp. 2, Z. 8 von unten lies: „Genitalraums" statt: Genitalovums.

S. 193, Sp. 1, Z. 41 von oben lies: „Dogiel und Deincka" statt: Dogiel-Deincka.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 4. Mai 1911. Nr. 18.

Über die chemische Beschaffenheit des Zellkerns [1]).

Von Prof. **A. Kossel** in Heidelberg.

Die Entwickelung, welche die organische Chemie in dem verflossenen Jahrhundert genommen hat, beruht hauptsächlich auf der Ausbildung bestimmter Vorstellungen über die Anordnung der Atome im Raum. Es ist bekanntlich dem organischen Chemiker möglich, seine Erfahrungen über die Zusammensetzung einer organischen Substanz und über ihre chemischen Reaktionen, sowie seine Ansicht über ihre Stellung im chemischen System in knapper und präziser Weise zum Ausdruck zu bringen, indem er ein Bild konstruiert, welches eine gewisse Zahl verschiedenartiger Atome im Raum verteilt zeigt.

Indem man diese Betrachtungsweise auf die Untersuchung tierischer oder pflanzlicher Gewebe anwendet, gelangt man zur Vorstellung einer chemischen Struktur dieser organisierten Gebilde. Das Wissensgebiet, welches sich auf diese Weise eröffnet, kann in mancher Hinsicht verglichen werden mit der Lehre von der anatomischen Struktur der lebenden Wesen.

Beide Disziplinen, die anatomische wie die chemische, scheinen zunächst nur die Beschreibung einer organischen Gestaltung anzustreben, aber in beiden Fällen ist diese Beschreibung doch nicht das eigentliche Ziel der Forschung. Die Kenntnis der anatomischen wie der chemischen Struktur erscheint uns nur deshalb wertvoll, weil wir von ihr ein Verständnis für die Funktion der Teile oder für den Mechanismus ihrer Entwickelung oder für andere Fragen von biologischer Bedeutung erwarten.

Demgemäß dürfen wir auch die Erfahrungen über die Zusammensetzung der Zelle und des Protoplasmas nur als Vorstufe zu höherer Erkenntnis würdigen. Die heute gewonnenen Ergebnisse, über die ich einiges zu berichten versuche, sind wohl geeignet, unsere Wißbegierde anzuregen, aber nicht, sie zu befriedigen. Es ist noch ein weiter Weg von der Betrachtung einzelner Bruchstücke des Apparates bis zum Verständnis seiner Wirkungsweise.

Vergleichende Betrachtungen haben zu der Vorstellung geführt, daß den Tieren und Pflanzen gewisse chemische Lebensprozesse gemeinsam sind, daß es gewissermaßen einen chemischen Mechanismus gibt, der nach gemeinsamem Prinzip in den verschiedenartigen lebenden Teilen arbeitet. Diese physiologischen Grundprozesse müssen in derjenigen Materie ihren Sitz haben, welche überall als der Herd der physiologischen Verbrennungsprozesse erscheint, aus welcher zugleich die übrigen Teile des Körpers hervorgehen, dem Protoplasma.

Die chemische Untersuchung dieses Gebildes mußte selbstverständlich als eine der wichtigsten Aufgaben der Biochemie erscheinen, aber mit den ersten Versuchen einer Analyse traten auch die Schwierigkeiten einer solchen Untersuchung hervor — zunächst schon in der Auswahl und Beschaffung des Objektes. Die lebende Zelle enthält fast immer sichtbar oder unsichtbar die Produkte ihrer physiologischen Tätigkeit oder ihre Nährstoffe im Innern eingeschlossen. Die Grenze zwischen Bestandteilen und Einschlüssen, zwischen organisierter Leibessubstanz und chemischen Elaboraten ist kaum zu finden. Nur auf Grund sorgfältiger histologischer Kritik und vergleichender Untersuchung durfte man ein einigermaßen sicheres Ergebnis erwarten. So hatte man die verschiedenartigsten zelligen Gebilde und formlose Protoplasmen durchgeprüft und einzelne Körpergruppen bezeichnet, die in der Liste dieser Bestandteile immer wieder auftauchen. Seit den Arbeiten Hoppe-Seylers wurden als solche neben den Proteinstoffen die Nucleine, die Lecithine, die Cholesterine und endlich Salze des Kalium aufgezählt.

Neue Gesichtspunkte ergaben sich, als man versuchte, auch den Zellkern in das Bereich dieser Untersuchungen zu ziehen. Man hatte hier ein Organ der Zelle vor sich, dessen Ausbildung und dessen Funktion mit den allgemeinen Lebensprozessen zusammenhängen muß. Das durfte man schon aus den Gestaltsverhältnissen schließen und aus den Formänderungen, mit denen es die Vorgänge der Zellteilung einleitet und begleitet, die in verschiedenen Teilen des Tier- und Pflanzenreichs wiederkehren und die von Spezies und Gruppe und von der Stellung im System der Organismenwelt prinzipiell unabhängig sind. Zu den morphologischen Eigentümlichkeiten dieses Organs sind nun noch chemische hinzugetreten, welche seine Eigentümlichkeiten noch schärfer umschreiben, da sie auch in solchen Zellen erkennbar sind, in denen sich die Gestalt des Zellkerns nicht ausprägt. Diese chemischen Eigentümlichkeiten möchte ich nun zunächst in kurzen Zügen zu schildern versuchen.

Die ersten Beobachtungen auf diesem Gebiet wurden in den 60er Jahren des verflossenen Jahrhunderts im Laboratorium Hoppe-Seylers an den Kernen der

[1]) Nobelvortrag, gehalten in Stockholm am 12. Dezember 1910.

Eiterkörperchen angestellt. Es gelang Miescher, einem Schüler Hoppe-Seylers, diese Kerne zu isolieren, und er fand in ihnen eine sehr phosphorreiche Substanz, die er als „Nuclein" bezeichnete. Ein geeignetes Objekt für die Fortführung dieser Arbeit bot sich in einem Gebilde, welches durch Umformung des Zellkerns entsteht und die chemische Beschaffenheit, offenbar auch einen wesentlichen Teil der physiologischen Funktionen desselben bewahrt — nämlich im Kopf der Spermatozoen.

Im Laufe der nächsten Jahrzehnte häuften sich nun die Beweise dafür, daß das „Nuclein" oder die „Nucleinstoffe" wirklich dem Zellkern eigentümlich sind. Man fand noch andere Objekte, an denen sich die Isolierung der Zellkerne einigermaßen durchführen ließ, z. B. die roten Blutkörperchen des Vogelblutes, deren Zelleib in Wasser löslich ist. Auch die aus ihnen isolierten Kernmassen konnten in hinreichender Menge der chemischen Untersuchung unterworfen werden, und nun fanden sich hier die Merkmale der Nucleinstoffe wieder. Mikrochemische Arbeiten vervollständigten diese Beweisführung. Sie erwiesen zugleich, daß die Nucleinstoffe einem bestimmten Teil der Kernsubstanz zugehörten, der sich bei den Umformungsprozessen in sehr eigentümlicher Weise aussondert, dessen Menge in verschiedenen Kernen eine wechselnde ist und der wegen seines Verhaltens zu gewissen Farbstoffen den Namen „Chromatin" erhalten hat. Nur eine Schwierigkeit bot sich zunächst noch für diese Lehre: Das war der Befund, von „Nucleinsubstanzen" in tierischen Produkten, die keine Zellkerne enthielten, und zwar in den Dotterplättchen der Eier und in dem Casein der Milch. Man versuchte schon, diese Tatsachen durch besondere Hypothesen verständlich zu machen, als die genauere chemische Untersuchung eine Aufklärung brachte.

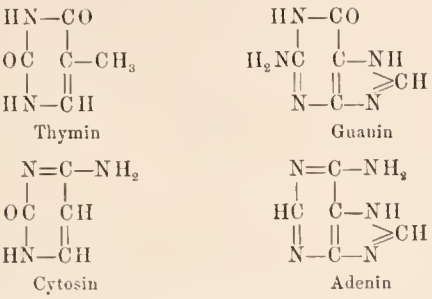
Der chemische Bau dieser Nucleinstoffe läßt einige Eigentümlichkeiten erkennen, welche sich bei vielen organischen Bestandteilen des Protoplasmas finden, zumal bei solchen, die sich in lebhafterer Weise an den Stoffwechselvorgängen beteiligen. Man beobachtet, daß solche Verbindungen leicht in eine bestimmte Zahl von geschlossenen Atomgruppen zerfallen, die man mit Bausteinen verglichen hat. Solche Bausteine bilden in einer großen Zahl und Mannigfaltigkeit und anscheinend nach bestimmtem Plan zusammengefügt das Molekül der Eiweißstoffe oder Proteinstoffe, auch das der Stärke und des Glykogens und in geringerer Zahl vereinigt das der Fette und der Phosphatide. In diese Bausteine werden die komplizierteren organischen Bestandteile der Nahrung zerlegt, wenn sie durch die Verdauung für die Aufnahme in den Körper vorbereitet werden, und aus diesen Bausteinen können die großen Moleküle innerhalb des Organismus wieder zusammengefügt werden.

Auch die Nucleinstoffe zeigen eine derartige Zusammensetzung. Die chemische Analyse erwies zunächst, daß die Nucleinstoffe sich in vielen Fällen in zwei Teile zerlegen lassen, deren einer die Charaktere eines Proteinstoffes oder Eiweißkörpers trägt. Dieser besitzt keine anderen Atomgruppen als die gewöhnlichen Eiweißsubstanzen. Um so eigentümlicher ist der andere Teil gebaut, der den Namen „Nucleinsäure" erhalten hat. Es gelang mir, aus ihm eine Reihe von Bruchstücken zu erhalten, welche sich zum Teil schon bei gelinden chemischen Einwirkungen aus dem Molekül herauslösen lassen und welche durch eine ganz eigentümliche Ansammlung von Stickstoffatomen gekennzeichnet sind. Es sind hier nebeneinander vier stickstoffhaltige Atomgruppen vorhanden: das Cytosin, das Thymin, das Adenin und das Guanin.

Einer dieser vier Körper, das Guanin, war bereits früher bekannt und in verschiedenen Geweben des tierischen Organismus, z. B. von Piccard in den Spermatozoen des Lachses, aufgefunden worden, freilich ohne daß dieser Forscher eine Vermutung über die genetische Beziehung zu den Nucleinstoffen geäußert hätte. Man nahm früher gewöhnlich an, daß das Guanin und andere ähnliche Stoffe aus dem Molekül der Proteinstoffe stammten, und Miescher meinte, daß diese Körper vielleicht aus dem Protamin hervorgehen, während Piccard die Ansicht aussprach, daß sie „neben demselben im Lachssperma präexistierend enthalten sind". Die Erkenntnis ihres Ursprungs aus der Nucleinsäure, die unerwartet war und im Anfang auf lebhaften Widerspruch stieß, gab sogleich ein Verständnis für einzelne Erscheinungen, denen man ohne Erklärung gegenübergestanden hatte; z. B. hatte man beobachtet, daß bei der Leukämie das Guanin und seine Verwandten in reichlicher Menge im Blute zu finden sind. Nun zeichnet sich diese Erkrankungsform dadurch aus, daß die kernlosen roten Blutkörperchen durch kernhaltige Elemente ersetzt sind. Diese letzteren fallen aber in großer Menge einer Zersetzung anheim, und somit werden die Körpersäfte mit den Zerfallprodukten der Nucleinstoffe überschwemmt. So finden sich denn also die genannten Basen oder deren nächste Umwandlungsprodukte in reichlicher Menge in den Körpersäften vor. Auch der vorhin erwähnte Widerspruch, der in dem vermeintlichen Auftreten der Nucleinstoffe in den Dotterelementen und in der Milch zu liegen schien, löste sich jetzt. Eine genauere Untersuchung erwies, daß diese Elemente, welche man früher auf ihr äußerliches Verhalten und ihren Phosphorgehalt hin für Nucleinstoffe gehalten hatte, einen andersartigen chemischen Bau besitzen. Die stickstoffreichen Bausteine, die ich vorhin genannt habe, fehlen ihnen vollständig — sie gehören also überhaupt nicht zur Gruppe der echten Nucleinstoffe und bilden eine eigene Körperklasse.

Je mehr nun die Beziehungen der stickstoffreichen Substanzen zum Zellkern erkannt wurden, um so mehr mußte auch die Frage nach der Anordnung der Stickstoff- und Kohlenstoffatome in ihrem Molekül hervortreten. Zwei der genannten vier Körper: das Adenin, und Guanin, gehören einer Gruppe von chemischen Verbindungen an, die man heute gewöhnlich unter dem Namen der „Alloxur- oder Purinderivate" zusammenfaßt. Die Entdeckung der einzelnen Glieder dieser chemischen Gruppe und die Aufklärung ihrer chemischen

Natur knüpft sich an die Namen von Scheele und Torbern Bergmann, Wöhler, Liebig, Strecker und Adolf Baeyer, und die glänzende Reihe dieser Arbeiten hat in den Untersuchungen von Emil Fischer einen Abschluß gefunden, der zur endgültigen Feststellung der hier angeführten Formeln führte. Die beiden anderen, das Thymin und Cytosin, zeigten eine einfachere Zusammensetzung. Abbau und Abbauversuche führten zu dem Ergebnis, daß in dem Thymin eine Gruppierung von Kohlenstoff- und Stickstoffatomen anzunehmen sei, die dem folgenden Schema entpricht:



Aus den Formelbildern ist ersichtlich, daß man im Thymin und im Cytosin ein ringförmiges System von Kohlenstoff- uud Stickstoffatomen annimmt. Die Lagerung der Atome im Cytosin wurde dadurch festgestellt, daß diese Substanz unter der Einwirkung oxydierender Mittel in Binret und Oxylsäure zerfiel, uud dieser Anfklärung über die Konstitution folgte hald auch die Synthese.

Diesem einfachen Ringe, welcher als „Pyrimidinring“ bezeichnet wird, steht uun in den Formelbildern des Adenins und Guanins ein Doppelring gegenüher, der sogenannte „Purinring“, der eine noch größere Anhäufung von Stickstoffatomen erkennen läßt. In diesen vier Bruchstücken des Nucleinsäuremoleküls erscheinen die Kohlenstoff- und Stickstoffatome nach dem gleichen Grnndplan zusammeugefügt. Der Purinring ist gewissermaßen durch einen Anbau aus dem Pyrimidinring hervorgegangen. Unterwirft man nun die genannten vier Pyrimidin- und Purinderivate kräftigeren chemischen Einwirkungen oder verfolgt man ihr Verhalten im tierischen Organismus, so zeigt sich, daß diejenigen Kohlenstoff- und Stickstoffatome, deren Verkettung die Bildung des Ringes veranlaßt, ziemlich schwer voneinander zu lösen sind, daß hingegen andere Atome, die au den Ring angefügt sind, zum Beispiel die Gruppen NH_2 oder NH, durch Sauerstoff verdrängt oder unter Eintritt der Elemente des Wassers abgelöst werden. Auf diese Weise entstehen Derivate, welche als Hypoxanthin, Xanthin und Uracil bezeichnet werden und die zuweilen auch nehen dem Adenin, Guaniu und Cytosin vorkommeu, und fernerhin uoch andere Stoffe, die als Endprodukte des tierischen Stoffwechsels auftreten.

Somit war über einen Teil des Nucleinsäuremoleküls, und zwar über den stickstoffhaltigen Teil eine gewisse Klarheit gewonnen. Nun hlieh noch ein Rest ühriq, welcher sich aus zwei verschiedenartigen Bestandteilen zusammensetzte. Die eine dieser Gruppen enthält sechs Kohlenstoffatome, welche in der für Kohlehydrate charakteristischen Weise mit Sauerstoff und Wasserstoff in Verbindung stehen, der andere ist kohlenstofffrei, es ist die Phosphorsäure.

Wenn man in einem so großen Molekulargefüge, wie es in der Nucleinsäure vor uns liegt, die Natur der einzelnen Bausteine ermittelt hat, so ergehen sich zwei neue Fragen: Welches ist die relative Menge der einzelnen Bansteine? und in welcher Stellung hefinden sie sich zueinander? Die erste dieser Fragen ist durch die Untersuchungen von H. Steudel heantwortet: Nach seiuen Analysen haben wir für jede der vier stickstoffreichen Atomgruppen ein Molekül des Kohlehydrats und ein Molekül Phosphorsäure anzunehmen. Die zweite Frage kann heute noch nicht in ausreichender Weise beantwortet werden. Nur eine Beobachtung liegt vor, die auf einen Znsammenhaug der Kohlehydratgruppe mit den stickstoffreichen Körpern schließen läßt: Diese heiden Bruchstücke werden nämlich bei vorsichtiger Zersetzung der Nucleinsäure noch in Vereinigung gefunden, und in dieser Znsammenfügung treteu sie auch im Stoffwechsel der Pflanzen anf.

Nach diesem flüchtigen Überhlick über nnsere heutigen Kenntnisse und Anschauungen erscheint die Nucleiusäure als ein Komplex von mindestens zwölf Bausteinen. Aber wahrscheinlich ist in der lebenden Zelle der Bau noch größer, denn einige Beohachtuugen weiseu darauf hin, daß in den Organen mehrere derartige Komplexe miteinander in Vereinigung stehen.

Ich hahe es versucht, die Beschreibung einer Nucleinsäure zu gehen, welche in bestimmten Zelleu des tierischen Organismus enthalten ist. Dies ist aber nicht die einzige Form, in welcher die Repräsentanten der Nucleinsäuregruppe erscheinen. Die Untersuchung verschiedener Organismen uud verschiedener Organe des gleichen Individuums hat eine hedeutende Mannigfaltigkeit iu dem Ban dieser Körperklasse aufgedeckt. Es wiederholt sich hei deu Nucleinsäuren dieselbe Erscheinung, die wir an den Proteinstoffen, den Fetten, den Gallensäuren und vielen anderen hiochemischen Produkteu kenneu: das Auftreten einer ganzen Reihe verschiedenartiger Stoffe, welche die gleiche architektonische Idee in vielfach variierter Ausführung zeigen.

Der von mir geschilderte Bau der Nucleinsäuren wiederholt sich in anderen Organen in vereinfachter Weise. Man findet z. B. in den Zellen des Hefepilzes eine Nucleinsäure, der das Thymin, eine der vier stickstoffhaltigen Gruppen, fehlt und die an Stelle der sechsgliedrigen Kette des Kohlehydrats eine fünfgliedrige erhält. Noch einfacher ist die Zusammensetzung der Inosinsäure und der Guanylsäure. Die erstere, schon von Liebig entdeckt, aher erst von Haiser ihrer chemischen Natur nach erkannt, tritt in den Muskeln auf; sie enthält an Stelle der vier stickstoffhaltigeu Stoffe nur einen einzigen und diesen in etwas veränderter Form, daneben ein Kohlehydrat mit nur fünf Kohlenstoffatomen. Ein ähnlicher Bau muß der Guanylsäure zugeschriehen werden, einem Körper, der von Hammarsten und Ivar Bang entdeckt wurde. Auch

hier findet man nur eine der stickstoffhaltigen Gruppen, in diesem Falle das Guanin, und auch hier ist eine fünfgliedrige Kette von Kohlenstoffatomen als Kohlehydrat mit dem Guanin und der Phosphorsäure vereinigt.

Es ist wohl verständlich, daß sich das Interesse der Biochemiker diesen Körpern besonders zugewandt hat, seitdem sie als die einfachsten Glieder der Nucleinsäuregruppe erkannt worden sind. Diese Erkenntnis ist noch neu — die Forschung hat sich zunächst ihren Weg durch die verwickelten und schwer erkennbaren Formen gebahnt, ehe sie zu den einfachen und leicht übersichtlichen gelangt ist. Ob der Inosinsäure und Guanylsäure dieselbe große Bedeutung für das Leben der Zelle zuzuschreiben ist, die den komplizierteren Nucleinsäuren zukommt, wissen wir nicht, insbesondere ist es noch nicht festgestellt, ob der Sitz der beiden letztgenannten Säuren im Chromatin des Zellkerns zu suchen ist.

Die komplexen Nucleinsäuren werden, wie ich vorhin erwähnte, in diesem morphologisch so bedeutungsvollen Gebilde, in einer Verbindung mit „Proteinstoffen“ oder Eiweißstoffen vorgefunden, und diese Verbindungen können in sehr verschiedenartiger Weise auftreten. In einzelnen Organen findet man eine lockere Vereinigung dieser beiden Bestandteile, die sich ähnlich wie ein Salz verhält, und aus welcher sich sowohl die Säure wie der Proteinstoff leicht isolieren läßt. In anderen Zellen tritt eine feste Verbindung zwischen beiden auf, die der Einwirkung chemischer Trennungsmittel hartnäckigen Widerstand entgegensetzt. Die salzartige Form findet sich in den Kernen der roten Blutkörperchen des Vogelblutes. Ich habe schon vorhin erwähnt, daß man diese Kerne isolieren kann, indem man die Blutkörperchen in Wasser löst. Die Substanz des Zellkerns bleibt dann mit wenig anhängendem „Stroma“ als ungelöste Masse zurück. Bringt man nun diese Kernmasse mit verdünnter Säure in Berührung, so löst sich der Eiweißanteil zum größten Teil auf, während die Nucleinsäure zurückbleibt. Ähnliche lockere Verbindungen finden sich auch in den Zellen drüsiger Gewebe: in der Thymus, den Lymphdrüsen und der Milz, und in allen diesen Geweben kann es auch vorkommen, daß ein Teil des Proteins in fester, ein Teil in lockerer Verbindung vorhanden ist. Ein merkwürdiges Verhalten zeigen die Köpfe der Spermatozoen, welche ja ihrem Ursprung und ihrem histologischen Verhalten gemäß dem Zellkern zugehören. Man könnte voraussetzen, daß in einem Organ, welches bei den verschiedenen Tierspezies ein und dieselbe Funktion besitzt, auch die gleichen chemischen Verhältnisse zu finden seien. Dies ist aber bezüglich der Eiweiß-Nucleinsäurebindung nicht der Fall. Bei den Prüfungen, welche an einer bisher allerdings nur geringen Zahl von Spezies warmblütiger Tiere ausgeführt worden sind, hat sich in den Spermatozoen warmblütiger Tiere eine feste Bindung ergeben, bei Wirbellosen hingegen eine lockere Bindung — vielleicht in manchen Fällen neben einer festeren. Die Spermatozoen der Fische verhalten sich wie die Kerne der roten Blutkörperchen des Vogelblutes, in ihnen ist bisher durchweg eine lockere Bindung gefunden worden — ob daneben noch eine feste vorkommt, hat sich noch nicht entscheiden lassen.

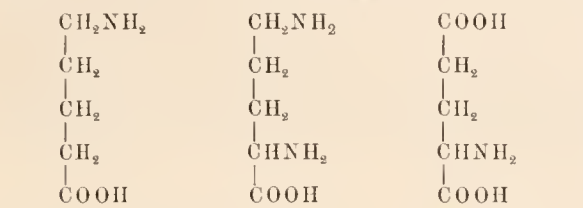
Nun hat sich in den Kernen mit lockerer Bindung der Nucleinsäure noch eine andere bemerkenswerte Erscheinung gezeigt: nämlich eine besondere Beschaffenheit der mit der Nucleinsäure verbundenen Eiweißstoffe. Diese tragen den Charakter einer organischen Base. Die Kerne mit fester Bindung des Proteinstoffes sind der chemischen Untersuchung viel weniger zugänglich gewesen, und ich will bei der folgenden Darstellung von ihnen absehen.

Um die Umformung des Proteinmoleküls zu einer Base verständlich zu machen, muß ich es versuchen, die wesentlichsten Eigentümlichkeiten des chemischen Baues dieser für die organisierte Welt so wichtigen Körperklasse kurz hervorzuheben.

Die Proteinstoffe oder Eiweißstoffe sind — ebenso wie die vorhin erwähnten Kohlenstoffverbindungen der Zelle — aus einer größeren Zahl in sich festgefügter Gruppen — den sog. „Bausteinen“ — zusammengesetzt. Als einen Baustein der Proteinstoffe bezeichne ich einen Komplex von direkt zusammenhängenden Kohlenstoffatomen. Wo der Zusammenhang der Kohlenstoffatome durch andere Atome unterbrochen ist, erfolgt beim Zerfall dieser großen Moleküle innerhalb oder außerhalb des Organismus gewöhnlich eine Lostrennung. Die Anzahl der Kohlenstoffatome, welche in diesen Bausteinen der Proteinstoffe in direkter und festerer Verbindung betroffen werden, beträgt — soweit bisher mit Sicherheit bekannt — in maximo 9, vielleicht auch 12, in den meisten Fällen sind aber die Gruppen kleiner. Die Vereinigung dieser Gruppen untereinander wird in der Regel durch ein Stickstoffatom bewirkt, welches zugleich mit einem Wasserstoffatom in Verbindung steht und eine sog. „Imidgruppe“ bildet. Diese Bindungsweise ist hauptsächlich durch die Untersuchungen von Emil Fischer festgestellt worden. In einzelnen Fällen mögen auch wohl andere Bindungsweisen vorkommen, z. B. die von E. Baumann entdeckte Disulfidbindung, welche auf einer Vereinigung der beiden Kohlenstoffketten durch zwei miteinander verbundene Schwefelatome beruht. Diese findet sich in dem Cystin, welches von Graf K. A. H. Mörner als Bestandteil des Proteinmoleküls erkannt ist.

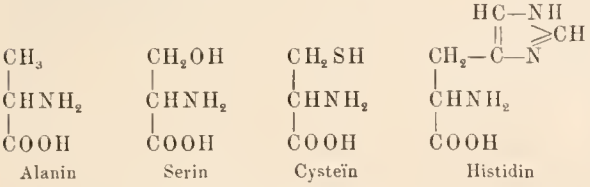
Wenn nun ein Zerfall des Proteinmoleküls bewirkt wird, so erfolgt dieser in der Regel unter Eintritt der Elemente des Wassers. Von den Bausteinen, welche sich hierbei aus dem Gefüge des ganzen Moleküls loslösen, sind mindestens 19 verschiedene Arten zu unterscheiden. Der größte Teil dieser Bausteine oder Bruchstücke wird bezüglich seiner inneren Struktur von einem gemeinsamen Prinzip beherrscht. Fast alle diese Bruchstücke tragen nämlich den Charakter der „Amidosäuren“. Als Beispiel einer solchen Substanz sei hier die Amidovaleriansäure aufgeführt. Dieselbe enthält eine Kette von Kohlenstoffatomen, an welche Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffatome angefügt

sind. Bezeichnend für diese Substanzen ist erstens die Gruppe COOH, welche dem Molekül saure Eigenschaften erteilt, und zweitens die Gruppe NH_2, deren Gegenwart basische Eigenschaften bedingt. Nun kennen wir Amidosäuren, welche entsprechend dem angeführten Beispiel der δ-Amido-n-valeriansäure eine gleiche Zahl von COOH- und NH_2-Gruppen enthalten; andere, in denen eine NH_2-Gruppe mehr, noch andere, in welchen eine COOH-Gruppe mehr enthalten ist; bei ersteren, den sog. Diamidosäuren (z. B. dem Ornithin), überwiegen die basischen, bei den letzteren (z. B. der Glutaminsäure) die sauren Eigenschaften.



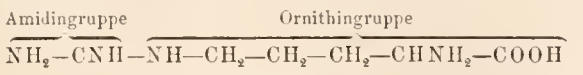
δ-Amido-n-valeriansäure. Ornithin. Glutaminsäure.

Die Mannigfaltigkeit der das Protein bildenden Amidosäuren wird aber nicht allein durch diese Verschiedenheiten in der Zahl der COOH- und NH_2-Gruppen bedingt, sondern auch durch die Zahl der Kohlenstoffatome, welche in einer Kette vereinigt sind. Wir erhalten aus dem Molekül der Proteinstoffe solche Ketten mit 2, 3, 5, 6 Kohlenstoffatomen. Weitere Verschiedenheiten werden dadurch hervorgerufen, daß eines der Wasserstoffatome durch Einschiebung eines Sauerstoff- oder Schwefelatoms vom Kohlenstoffatom getrennt werden kann (Serin, Cystein), oder daß eine komplizierte organische Gruppe, etwa eine solche mit 3 C, 2 N und 3 H, an die Stelle eines Wasserstoffatoms tritt (Histidin).



Alanin Serin Cysteïn Histidin

Neben diesen Amidosäuren findet sich unter der Reihe der das Eiweiß bildenden Bausteine eine ganz andersartige Atomgruppe, welche ein Kohlenstoffatom und zwei Stickstoffatome enthält, und diese Gruppe ist immer in Vereinigung mit der eben erwähnten Diamidovaleriansäure im Molekül enthalten. Die Verbindung dieser „Amidin"-Gruppe mit der Diamidovaleriansäure oder dem Ornithin, welche als „Arginin" bezeichnet wird, ist von E. Schulze entdeckt und von S. G. Hedin als Bestandteile der Proteinstoffe nachgewiesen.



Arginin.

Aus solchen Bausteinen ist also das Proteinmolekül zusammengesetzt. Wir wissen nicht, wie oft sich jeder Stein im ganzen Gefüge wiederholt, wohl aber können wir das relative Verhältnis feststellen, welches zwischen der Menge der verschiedenartig geformten Bausteine obwaltet. Wir können z. B. finden, wie groß die Menge der Diamidosäuren im Verhältnis zu der der Monoamidosäuren ist, und wieviel Prozent des gesamten Stickstoffs in Form von Diamidovaleriansäure enthalten sind. Schon diese Verhältniszahlen, die über die relative Anordnung der Steine nichts aussagen, ergeben ganz bedeutende Unterschiede unter den bisher untersuchten Proteinstoffen, und sie zeigen weiterhin, daß unter ihnen die vorher besprochenen locker gebundenen Proteinstoffe des Zellkerns eine ganz besondere Stellung einnehmen.

Die Eigenartigkeit dieser Kernproteinstoffe beruht darauf, daß bestimmte Arten von Bausteinen, und zwar die stickstoffreichen Gruppen, sich in größerer Menge an ihrem Aufbau beteiligen. Sie enthalten also z. B. im Vergleich mit den übrigen Proteinstoffen eine größere Menge von Diamidosäuren, besonders an der Diamidovaleriansäure und an der dieser angefügten Amidingruppe, auch das Histidin kann in ihnen reichlich auftreten.

Die Einfügung dieser stickstoffhaltigen Gruppen in das Proteinmolekül ist nun eine derartige, daß stark basische Gruppen in freiem reaktionsfähigen Zustande vorhanden sind.

Ein Proteinstoff dieser Art findet sich z. B. in den Kernen der roten Blutkörperchen des Vogelblutes und kann, wie ich vorhin schon erwähnte, denselben mit Leichtigkeit durch verdünnte Mineralsäure entzogen werden. Man bezeichnet ihn als „Histon". Ähnliche Substanzen kommen in sehr weiter Verbreitung in den Geweben höherer und niederer Tiere vor, und zwar in salzartiger Verbindung mit der Nucleinsäure. Sie treten in den Spermatozoen wirbelloser Tiere, z. B. der Seeigel oder der Kephalopoden, auf und ebenso in den Spermatozoen gewisser Fische. Als Beispiel führe ich die verschiedenen Gadusarten an, aus deren Testikeln wir ein Histon gewinnen konnten, welches in seinen chemischen Eigenschaften und in seiner Zusammensetzung mit dem Histon aus den roten Blutkörperchen des Vogelblutes oder aus der Thymus weitgehende Übereinstimmung zeigt.

Diese mit der Nucleinsäure locker verbundenen Histone zeigen also die Natur der gewöhnlichen komplizierten Proteinstoffe; sie sind zum Unterschied von ihnen nur mit der einen besonderen Eigentümlichkeit ausgestattet: dem Vorwalten freier basischer Gruppen.

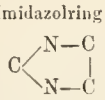
Unterwirft man nun aber die Testikel anderer Fische der gleichen Untersuchung, so erhält man Körper von viel einfacherer Zusammensetzung, welche in den Spermaköpfen die Stelle des Histons ersetzen, und diese sind die Protamine.

Man hat sich auf Grund einer Reihe von Beobachtungen, die ich hier nicht anführen will, die Vorstellung gebildet, daß diese basischen Eiweißstoffe im Laufe der Entwickelung durch eine Umformung der gewöhnlichen Proteinstoffe entstehen, indem aus diesen die stickstoffärmeren Gruppen allmählich herausgelöst werden. Diese Umformung kann eine mehr oder weniger weitgehende sein. Sie führt von den gewöhn-

lichen Proteinstoffen zunächst zu den Histonen, und denkt man sich den Eliminationsprozeß nun weiter fortgesetzt, so kommt man zu den Protaminen. Diese sind also noch ärmer an Monoaminosäuren und relativ noch reicher an basischen Diamidosäuren als die Histone. Nun sind aber auch die Protamine untereinander verschieden und offenbar auch durch Zwischenstufen mit den Histonen verbunden. Das aus dem Störsperma gewonnene Sturin enthält z. B. alle vier vorhin genannten stickstoffreichen Gruppen des Eiweißmolekülś: zwei Diamidosäuren, davon eine in Verbindung mit der Amidingruppe, und außerdem das Histidin. Andere Protamine enthalten nur zwei oder drei der genannten basischen Gruppen. In den Spermaköpfen gewisser Salmoniden ist die Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung des Proteinmoleküls bedeutend herabgesetzt, hier ist das ganze Molekül auf fünf verschiedenartige Bausteine beschränkt. Zwei von ihnen, die Diamidovaleriansäure und die Amidingruppe, sind die hauptsächlichen Träger des Stickstoffs und überwiegen auch an Menge über die übrigen. Auf sie entfallen etwa 88 % des gesamten Stickstoffs.

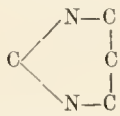
Bei dieser eigentümlichen Umbildung verschwinden also mehr und mehr die langen stickstoffarmen Kohlenstoffketten, die bei den meisten Proteinstoffen so wesentlich am Aufbau beteiligt sind, daß sie bei ihnen als Hauptsache imponieren; hingegen tritt eine Gruppierung hervor, die C und N in abwechselnder Anordnung zeigt. Dieselbe Anordnung haben wir aber auch in einem anderen Bestandteil des Zellkerns, nämlich der Nucleinsäure, auftreten sehen.

Imidazolring



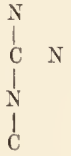
Im Adenin, Guanin und Histidin.

Atomgruppierung im Pyrimidinring



Im Adenin, Guanin, Thymin, Cytosin.

Arginin



Fassen wir nun das Ergebnis der Untersuchung locker gebundener Nucleinstoffe zusammen, so ergibt sich folgendes: eine Zusammensetzung der Chromatinsubstanz des Zellkerns aus zwei Bestandteilen, deren einer reich an gebundener Phosphorsäure ist und saure Eigenschaften zeigt, deren zweiter einen Eiweißkörper mit basischen Eigenschaften darstellt. Beide Bestandteile zeigen in ihrem chemischen Bau eine bemerkenswerte Ähnlichkeit, welche auf der eigentümlichen Anhäufung von Stickstoffatomen beruht. Durch diese chemische Struktur werden die Chromatingebilde von den übrigen Bestandteilen der Zelle scharf unterschieden, und diese Beschaffenheit muß offenbar mit der Funktion der Chromatinstoffe in Zusammenhang gebracht werden. Diese stickstoffreichen und phosphorhaltigen Atomgruppen sind es, deren Ablagerungsstätten in den Chromiolen bei der Zellteilung zuerst in Bewegung gesetzt werden und deren Übertragung auf andere Zellen einen wesentlichen Teil des Befruchtungsvorganges ausmacht.

Wir stehen hier vor Aufgaben, welche nur durch Zusammenwirkung verschiedenartiger Forschungsmethoden ihrer Lösung entgegengebracht werden. Die Vertreter morphologischer Wissenschaften erblicken unter dem Mikroskop ein in der Zelle abgelagertes Gebilde und studieren die Abhängigkeit seiner Form von den Zuständen des Elementarorganismus. Der Biochemiker versucht die Zusammensetzung dieses Gebildes, seine Stellung im chemischen System und damit zugleich seine Beziehung zu anderen chemischen Bestandteilen der Zelle zu ergründen. Aber diese Aufgabe erfordert die Theorien der Strukturchemie, die Hilfe synthetischer Methoden.

So sind denn die Ergebnisse, von denen ich heute zu berichten versuchte, aus verschiedenartigen Werkstätten hervorgegangen, und wollte ich den Verdiensten aller Mitarbeiter gerecht werden, hätte ich viele Namen nennen müssen.

Fr. v. Kerner: 1. Die extremen thermischen Anomalien auf der Nordhemisphäre und ihre Bedeutung für die Frage der geologischen Polverschiebungen. (Meteorologische Zeitschrift 1909, S. 447—454.) 2. Klimatogenetische Betrachtungen zu W. D. Matthews Hypothetical outlines of the continents in tertiary times. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1910, S. 259—284.)

Das beliebteste Hilfsmittel, paläoklimatische Probleme zu lösen, stellt die Annahme von Polverschiebungen dar, wie sie auch neuerdings wiederholt in wissenschaftlichen Arbeiten von umfassendem Charakter gemacht worden ist. Gerade diese Versuche haben aber auch die Kritik herausgefordert (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 139). Solche kritische Untersuchungen der Polverschiebungshypothesen hat Herr v. Kerner schon mehrere veröffentlicht, denen sich die oben erwähnten anreihen.

In der ersten führt er durch eine Zusammenstellung der thermischen Anomalien den exakten Nachweis, daß alle die „Beweise", die man für eine Polverschiebung z. B. in der Tertiärzeit zu finden geglaubt hat, in Wirklichkeit nur scheinbare sind. Alle diese Tatsachen lassen sich auch durch Anomalien des Klimas ähnlich den jetzt beobachteten erklären, ohne daß wir z. B. bei den Pflanzen zu Hilfshypothesen greifen müssen, etwa zu der Annahme einer früher anders gearteten Lebensweise. Verf. zeigt an einer Reihe von Beispielen, daß diese Methode, aus der Verbreitung der Floren und aus der daraus ermittelten Lage der Temperaturzonen Schlüsse auf eine veränderte Lage der Pole zu ziehen, zu großen Fehlern führen kann, da diese Zonen eben nicht den Breitengraden parallel verlaufen. Würde z. B. die jetzige Flora des Varangerfjordes in fossilem Zustande durch eine Polverschiebung um 10° südwärts in die Gegend des Ladogasees versetzt, während in dieser Breite das gleiche Klima herrschte wie jetzt, so würde man aus dem Florencharakter schließen, daß die Flora nicht etwa 10° nördlicher gelebt habe, wie dies in Wirklichkeit der Fall ist, sondern etwa 5° süd-

licher, da sie einem um 4° wärmeren Winterklima entspricht. Hier würden wir also zu einem der Wahrheit gerade entgegengesetzten Schlusse kommen. Es ist also vollständig unstatthaft, aus vereinzelten Temperaturveränderungen auf Polverschiebungen zu schließen.

Dies geht selbst nicht in dem Falle an, wenn auf dem gleichen Meridian auf dem einen Erdquadranten früher wärmeres, auf dem nach Süden oder Osten gegenüberliegenden aber kälteres Klima geherrscht haben muß. Gerade dies haben ja die Anhänger der Polverschiebungshypothesen besonders für sich ins Feld geführt, daß z. B. in der Zeit, in der Spitzbergen, Grönland und selbst Grinnelland eine wärmeres Klima erfordernde Flora trugen, Japan ein kühleres Klima als gegenwärtig besessen haben muß. Dies scheint tatsächlich für eine Polverschiebung nach dem nordöstlichen Asien hin zu sprechen. Und doch fallen diese Unterschiede noch ganz innerhalb des Bereiches der gegenwärtig beobachteten Temperaturanomalien. Aus einer zahlenmäßigen Berechnung geht klar hervor, daß die extremen thermischen Anomalien auf der Nordhalbkugel ausreichen können, um den einer Breitendifferenz von 20° entsprechenden mittleren Temperaturunterschied auf einem Meridiankreise zu kompensieren. So haben z. B. gleiche Julitemperaturen die je um 180 Längengrade voneinander getrennten Orte: Magdalenenbai auf Spitzbergen (80° N) und Mathänsinsel im Beringmeer (60° N); untere Lena (70° N) und Neufundland (50° N); Kama (60° N) und Westküste von Kalifornien (40° N).

Es ist klar, daß auch hier bei einer etwaigen Polverschiebung ganz falsche Folgerungen sich ergeben müßten. Im Falle der japanischen Tertiärfloren hat übrigens Woeikof entwickelt, daß damals „infolge höherer Wärme in den ozeanischen Gebieten Ostsibirien im Winter noch etwas kälter war als jetzt“ und daher der eisige Landwind die ostasiatischen Küstenländer noch mehr abkühlen mußte als jetzt. Die von uns beobachteten Verbreitungstatsachen der Pflanzen erklären sich also nach ihm durch eine Verschärfung der jetzigen Temperaturanomalien.

Eher als aus der Verteilnng der Floren könnte man Polversehiebungen aus Änderungen in der Lage der großen Windgürtel, der Kalmen- und der Passatzone und des Gebietes der westlichen Winde erschließen, da diese mehr als die Wärmegürtel den Breitengraden parallel verlaufen. Indessen wirken auch hier andere Umstände mit, die sichere Schlüsse fast unmöglich machen. So erreichen die diesen drei Windgürteln entsprechenden charakteristischen Bodenarten z. B. in Afrika und Europa bzw. in Asien in ganz verschiedener Breitenlage ihre Nordgrenze, so

	Laterit	Wüstensand	Lehm
in 0—20° E (Afrika. Europa)	10—15°	30—33°	49—51°
in 70—110° E (Asien)	25—30°	44—48°	73—78°

Wüstenbildungen können also nicht die ehemalige Lage einer Gegend in der Passatzone beweisen, wie Innerasien zeigt; mächtige Flußablagerungen, die für großen Regenreichtum sprechen, beweisen nichts gegen diese Lage; man denke nur an Nordindien.

Wie hier, ist es auch boi anderen Kriterien. Nur die Polarnacht hat eine streng zonale Begrenzung. Ihre Einwirkung auf die Pflanzenwelt der Vorzeit läßt sich aber nur schwierig feststellen, da die geologischen Aufschlüsse nicht ausreichen, etwa für immergrüne Pflanzen kreisförmige zueinander konzentrische Verbreitungsgrenzen zu rekonstruieren, die zum jetzigen Pole exzentrisch liegen. Es kann also nach keiner Seite hin von „zwingenden“ Beweisen für frühere Polverschiebungen gesprochen werden, wenn diese auch nicht unmöglich sind.

In seiner zweiten Arbeit liefert Herr v. Kerner einen positiven Beitrag zur Paläoklimatologie, indem er den sehr lohnenden, aber leider noch wenig begangenen Weg einschlägt, auf Grund von paläogeographisehen Rekonstruktionen der Geologen die Klimazustände der Tertiärzeit zu rekonstruieren, wie sie besonders durch den veränderten Lauf der Meeresströmungen bedingt waren. Er stützt sich dabei auf die 1906 von Matthew veröffentlichten Rekonstruktionen, bei denen für das Eozän angenommen wird, daß das Arktische Meer nicht nur mit dem Atlantischen, sondern aueh mit dem Großen und dem Indischen Ozean in Verbindung stand und daher aueh von diesen durch dem Golfstrom ähnliehe Driften warmes Wasser zugeführt erhalten haben muß. Weiter ist noch hervorzuheben die Verbindung des Mittelmeeres mit dem Indischen Ozean.

Herr v. Kerner nntersucht nun znnächst auf Grund einer Formel, deren Richtigkeit er an den gegenwärtigen Klimazuständen erweist, welche Wirkung eintreten müßte, wenn eine zweite Drift von der Größe des Golfstromes in das arktische Becken eindringe. Er zeigt, „daß dic thermische Wirkung einer in das arktische Gebiet eindringenden Drift bei Koexistenz einer zweiten, auf derselben Seite der Polarkalotte einströmenden Drift größer wäre, als sie ohne dieselbe ist“, daß also durch zwei derartige Strömungen mehr als die doppelte Wärme dem Polargebiete zugeführt würde, da die Abkühlung beider beträchtlich verkleinert würde. Die Temperaturznnahme würde in 75° N bis zn 17° betragen.

Er zeigt weiter, daß unter der Annahme der Matthewschen Rekonstruktionen auch die Abkühlnng des Golfstromes nnr nnwesentlich geringer gewesen sein kann als jetzt, und daß auch Stärke nnd Anfangstemperatur des eozänen Golfstromes im ganzen der hentigen gleieh gewesen sein müssen. Ebenso ist die Annahme nicht unberechtigt, daß ein indischer, durch das an Stelle der Obniederung flutende Meer nordwärts fließender Strom eine ebenso kräftige Wärmequelle darstellte.

Herr v. Kerner zeigt nun ansführlich, daß sieh auf Grund der paläogeographischen Annahmen die eigenartigen tertiären Klimaverhältnisse ohne jede weitere Hilfshypothese, wie die Kohlensänrehypothese oder die Annahme von Polverschiebungen, erklären. Im atlantischen Polargebiete würden sich die Wintertemperatnren sehr erhöhen, so daß dadurch nordisehe Florenvorkommnisse sich erklären ließen, die vielleicht wenigstens

teilweise von eozänem Alter sind. Aber auch Mittel- und Südeuropa bekämen ein sehr warmes und sehr feuchtes Klima, da ihm die erwärmten Gewässer zwischen Afrika und Indien direkt zuströmen müßten, während jetzt die Hochländer Vorderasiens auf ihre Umgebung wie eine Kälteqnelle wirken. Dagegen träten in Nordamerika und Ostasien keine bemerkenswerten Klimaänderungen auf. Nur würde sich das Klima des östlichen Uniongebietes infolge des tieferen Eindringens des mexikanischen Golfes etwas weniger exzessiv gestalten. Die durch Mitteleuropa verlaufende Nordküste des eozänen Mittelmeeres würde allerdings im Winter gelegentlich Temperaturen bis zu Null Grad herab aufzuweisen haben, doch ist dies kein Hindernis für das Gedeihen einer Flora von tropischem Typus.

Auch die allmähliche Verminderung der thermischen Meisthegünstigung Europas im Laufe der Tertiärzeit erklärt sich ohne Polverschiebungen aus den paläogeographischen Rekonstruktionen. Im Mitteloligozän z. B. käme nicht mehr soviel indisches Wasser an die europäischen Küsten und ebenso auch nicht ins arktische Becken.

Im Miozän ist das Mittelmeer nach Matthew vom Indischen Ozean getrennt und das arktische Becken nur noch mit dem Atlantischen verbunden. Damit mußte ein weiteres Absinken der Wintertemperatur in Europa und im Norden verbunden sein, also die gleiche Klimaänderung eintreten, als wenn Europa aus niedrigeren Breiten langsam in höhere hinaufrückte, wie das z. B. Simroth annimmt. Zur Erklärung vorübergehender regionaler Zunahmen haben wir etwa an die Einwirkung der Aufrichtung von Kettengebirgen zu denken, die für südlich und westlich von ihnen gelegene Gebiete im Miozän eine Milderung des Winterklimas hervorrufen mußten.

Schon früher hat Herr v. Kerner nachgewiesen, daß auch die Konzentration der Vereisungsphänomene auf die atlantische Seite der Nordhemisphäre sich ohne Polverschiebung paläogeographisch erklären läßt.

Schwierigkeiten bietet dieser geographischen Erklärung der Klimaänderungen die Auffindung tertiärer Pflanzen in der Antarktis, denn sie macht eher die Annahme eines kühlen antarktischen Klimas nötig. Herr v. Kerner will auch durchaus nicht behaupten, daß sich alle paläoklimatischen Probleme rein paläogeographisch erklären lassen. Er hält sich dabei erfreulich frei von jeder Einseitigkeit, und es wäre nur zu wünschen, daß die eifrigsten Verfechter der Polverschiebungshypothesen ähnliche Mäßigung bewiesen. Er betont nur die Notwendigkeit, vor der Heranziehung von hypothetischen Hilfsfaktoren genau festzustellen, wieviel sich durch Änderungen in der Verteilung von Land und Meer allein erklären läßt. Dazu sind freilich exakte Berechnungen nötig, wie sie bisher nur sehr wenig ausgeführt worden sind. Bei aller Unsicherheit der jetzigen paläogeographischen Konstruktionen kommt den auf ihnen basierten klimatischen Folgerungen ein größerer wissenschaftlicher Wert zu als allgemeinen Schlüssen aus einer angenommenen Polverschiebung, die auf einer Vermengung des solaren mit dem terrestrischen Klima beruhen. Denn nur das erste zeigt zonenhafte, den Breitengraden parallele Verbreitung, während das terrestrische, um dessen Erklärung es sich doch handelt, wie oben erwähnt, sehr stark davon abweicht. Solchen Untersuchungen, wie sie Herr v. Kerner ausgeführt hat, kommt aber noch ein anderer Wert zu: sie sind ein Prüfstein, der gestattet, unter den verschiedenen geologisch denkbaren paläogeographischen Rekonstruktionen die anszuwählen, die die Klimaverteilung der betreffenden Periode am besten erklärt, wie sie in der Entwickelung der Floren, in den an der Verteilung der Meeresfaunen erkennbaren Strömungen des Meeres und der petrographischen Ausbildung des Bodens sich erkennen läßt.

Th. Arldt.

The Svedberg: Nachweis der von der molekularkinetischen Theorie geforderten Bewegungen gelöster Moleküle. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1910, Bd. 74, S. 738—742.)

Wird eine kolloidale Lösung durch ein Ultramikroskop betrachtet, derart, daß nur wenige Teilchen auf einmal gesehen werden können, so bemerkt man, daß sich die Teilchenanzahl zeitlich bald in der einen, bald in der anderen Richtung um ziemlich große Beträge verändert. Diese Erscheinung ist durch die Brownsche Molekularbewegung bedingt und kann daher als Grundlage für eine Prüfung der Gültigkeit der Gasgesetze für kolloide Lösungen und also auch als Beweis für die Richtigkeit der Molekulartheorie benutzt werden.

Herr Svedberg hat nun schon in einer früheren Arbeit diese Frage untersucht und konnte zeigen, daß die kolloiden Lösungen genaue Modelle der molekularkinetischen Theorie darstellen.

In der vorliegenden Arbeit ist es Herrn Svedberg gelungen, auch an echten Lösungen die zeitlichen Schwankungen der Teilchenzahl in einem begrenzten Volumen in der von der kinetischen Theorie geforderten Größe nachzuweisen und somit ein schwerwiegendes Argument für die Richtigkeit der Atomistik zu erbringen. Er benutzte hierzu die von v. Schweidler zuerst berechneten, von Regener und Rutherford und Geiger experimentell bestätigten Schwankungen in der Zahl der α-Teilchen, die eine radioaktive Substanz pro Sekunde aussendet (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 3).

Wird statt eines festen Präparates eine radioaktive Lösung in Betracht gezogen, so müssen sich über die Schwankungen des radioaktiven Zerfalls noch die aus der molekularkinetischen Theorie folgenden Schwankungen der Anzahl der radioaktiven Moleküle in einem abgegrenzten Volumen überlagern. Die Schwankungen der Anzahl der α-Teilchen müssen daher für eine radioaktive Lösung größer sein als für ein festes Präparat.

Ist δ_1 die Schwankung der Molekülzahl infolge der Molekularbewegung, δ_2 die Schwankung im Zerfall der radioaktiven Atome, so ist die totale mittlere Schwankung für die radioaktive Lösung $\delta = \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$.

Da δ_1 und δ_2 aus der mittleren Anzahl v der Atome berechnet werden können, v und δ direkt zu messen sind, so läßt sich die obige Gleichung prüfen.

Der Verf. bediente sich hierzu der von Regener ausgearbeiteten Methode. Auf einen Objektträger mit konkavem Anschliff wurde ein Tropfen der zu untersuchenden radioaktiven Lösung gebracht und darauf ein Deckgläschen gelegt, dessen Unterseite mit fluoreszierendem Zinksulfid bedeckt war. Das Präparat wurde dann auf dem Tische eines Mikroskops montiert und in ein vollständig verdunkeltes Zimmer gebracht. Mit Hilfe eines Morsetasters konnten die Szintillationen auf dem

rotierenden, berußten Zylinder eines Chronographen in üblicher Weise registriert werden. Als radioaktive Substanz diente Poloniumchlorid in wässeriger Lösung. Zur Kontrolle bestimmte der Verf. auch die zeitlichen Schwankungen eines festen Poloniumpräparates.

In der nachstehenden Tabelle sind die erhaltenen Resultate zusammengestellt.

Beobachtungsobjekt	δ in Prozenten beobachtet	δ in Prozenten berechnet
Polonium auf Cu niedergeschlagen	41,3	42,2
	43,4	43,3
Poloniumchlorid in Wasser gelöst	71,5	68,8
	55,3	58,6
	83,4	80,5

Die Übereinstimmung der beobachteten und berechneten Werte ist sehr befriedigend. Die vorstehende Untersuchung zeigt daher, daß auch in „echten" Lösungen Konzentrationsunterschiede auftreten, und zwar in einer Größe, die mit dem von der molekularkinetischen Theorie geforderten Wert genau übereinstimmt. Meitner.

O. v. Baeyer und **A. Gehrts:** Die Anfangsgeschwindigkeiten lichtelektrisch ausgelöster Elektronen. (Verhandl. d. deutsch. physikal. Gesellsch. 1910, **12.** Jahrg., S. 870—880.)

Herr v. Baeyer hatte vor einiger Zeit den Nachweis erbracht, daß auch bei den langsamsten Kathodenstrahlen eine reflektierte Elektronenstrahlung vorhanden ist (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 592). Ladenburg und Markau prüften hierauf den Einfluß dieser reflektierten Strahlung auf die Mengen- und Geschwindigkeitsverteilungskurven der lichtelektrisch ausgelösten Kathodenstrahlen. Durch geeignet gewählte Anordnungen schlossen sie die reflektierte Elektronenstrahlung aus und erhielten so eine Mengen- und Geschwindigkeitsverteilungskurve, die von der von Lenard gefundenen in wesentlichen Punkten abweicht. Aus ihren Ergebnissen zogen sie den Schluß, daß ultraviolettes Licht einer bestimmten Wellenlänge Elektronen auslöst, die eine einheitliche Geschwindigkeit oder jedenfalls nur wenig voneinander abweichende Geschwindigkeiten besitzen.

Da nun Klages auf Grund neuerer Beobachtungen zu entgegengesetzten Ergebnissen gelangte und insbesondere den Einfluß der Reflexion der Kathodenstrahlen negierte, wurden die Ladenburg-Markauschen Versuche von Herrn Gehrts nochmals überprüft und bestätigt. Es ließ sich in demselben Versuchsrohr lediglich durch Vergrößerung des Abstandes der bestrahlten Platte von der Auffangplatte (was auf eine Verminderung des Einflusses der Reflexion hinausläuft, wenn die Umgebung der bestrahlten Platte ein geringes Reflexionsvermögen besitzt) ohne sonstige Änderungen der Versuchsbedingungen die Lenardsche Kurve in die entsprechenden von Ladenburg und Markau überführen.

Da aber außerdem die Ladenburg-Markauschen Kurven viel höhere Anfangsgeschwindigkeiten der photoelektrisch ausgelösten Elektronen ergeben als alle früheren Beobachtungen, so haben die Verff. in der vorliegenden Arbeit diesen Punkt einer näheren Prüfung unterzogen.

Die Versuche wurden an Rußoberflächen (mit Wachskerzen- oder Terpentinruß überzogene Messingplatte), ferner an hochglanzpoliertem Kupfer, Aluminium und Goldplatten angestellt. Als Ultravioletstrahlenquelle diente eine Quarzquecksilberhochdrucklampe. Die zu bestrahlende Platte befand sich in einem mit Quarzfenster versehenen Glasgefäß, das mittels Gaedepumpe und Kühlen von Kokosnußkohle in flüssiger Luft evakuiert wurde. Die Platte war mit einem Elektrometer verbunden, und es wurde der infolge der lichtelektrisch ausgelösten Elektronen von der Platte abfließende Strom bei verschiedenen verzögernden und beschleunigenden Feldern gemessen. Auf diese Weise konnten die Mengen- und Geschwindigkeitsverteilungskurven ermittelt werden.

Die Resultate, zu denen die Verff. gelangten, sind kurz folgende: Die wahren Anfangsgeschwindigkeiten lichtelektrisch ausgelöster Elektronen sind sehr stark von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig und lassen sich nur beobachten, wenn man die sekundären Erscheinungen an den von den Elektronen getroffenen Metallteilen (Reflexion der Elektronenstrahlung) vermeidet. Der störende Einfluß der Reflexion ist ziemlich komplizierter Natur, da die Reflexion selbst von der Geschwindigkeit der primären lichtelektrisch ausgelösten Elektronen abhängt. So ist im Bereiche von 6 Volt primärer Geschwindigkeit eine sehr starke Reflexion vorhanden, während sehr kleine Geschwindigkeiten (1 bis 2 Volt) eine geringe Reflexion ergeben, weil sich so langsame Elektronen in dem mit den gebräuchlichen Mitteln erreichbaren Vakuum nicht mehr strahlenförmig ausbreiten, sondern sich sehr bald mit Gasmolekülen zu negativen Ionen vereinigen. Daraus folgt, daß gerade bei den hohen Anfangsgeschwindigkeiten von 6 Volt der Einfluß der Reflexion eine große Rolle spielt.

Bei kleinen Anfangsgeschwindigkeiten, wie man sie immer erhält, wenn man die bestrahlten Oberflächen nicht von ihrer Gashaut befreit, ändert die Reflexion nur die Form der Geschwindigkeitsverteilungskurve, ohne dabei die Messung der Anfangsgeschwindigkeit beträchtlich zu beeinflussen. Daraus erklärt sich die in der Literatur mehrfach gemachte Angabe, daß die Reflexion überhaupt keinen Einfluß auf die Anfangsgeschwindigkeit bei solchen Versuchen haben soll. Die Werte der Anfangsgeschwindigkeiten bei Gold, Kupfer, Aluminium sind bei möglichst reiner Oberfläche praktisch gleich. Die größten von den Verff. erhaltenen Werte waren 6,3 Volt, entsprechend der kürzesten wirksamen Wellenlänge von etwa 200 $\mu\mu$.

Die Ergebnisse lassen sich gut durch die von Einstein auf Grund der Planckschen Quantentheorie gegebene Formel darstellen. Dieselbe lautet: $\varepsilon V = h\nu - P$, wobei V die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen in Volt, $h\nu$ das Energiequantum für die Frequenz ν des wirksamen Lichtes, P die Arbeit ist, die das Elektron bei dem Verlassen des Körpers zu leisten hat. Setzt man $P = 0$, so erhält man für $\lambda = 200\,\mu\mu$ für V den Wert 6,3 Volt, für $\lambda = 300\,\mu\mu$, was den längsten noch wirksamen Wellen entspräche, wird $V = 4{,}2$ Volt. Diese Werte stimmen merkwürdig gut mit den von den Verff. gefundenen Zahlen überein. Zur vollen Bestätigung der Einsteinschen Formel wäre allerdings noch der Nachweis nötig, daß die von den Verff. erhaltenen Werte auch wirklich die größten sind, die bei den betreffenden Wellenlängen möglich sind. Meitner.

R. S. Lull: Stegosaurus ungulatus Marsh in seiner neuen Aufstellung im Peabody-Museum der Yale-Universität. (The American Journal of Science 1910, **30**, p. 361—377.)

Die großartigen Fossilfunde von riesigen Landtieren, die in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts besonders in Nordamerika gemacht wurden, werden von den amerikanischen Paläontologen teilweise auf Grund neuer Funde einer eingehenden Revision unterzogen, und es ergeben sich dabei verschiedentlich nicht unwesentliche Abweichungen von der älteren, hauptsächlich auf Marsh zurückgehenden Auffassung über Haltung und Lebensweise dieser fossilen Tierformen. Zuerst ergab sich die Notwendigkeit einer Revision der gewohnten Anschauung bei dem Diplodocus, über dessen Ausmaß ein heftiger Streit bis in das letzte Jahr stattgefunden hat (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 111). Eine ähnliche Revision ist nun nach Herrn Lull auch bei dem gewaltigen pflanzenfressenden Dinosaurier Stegosaurus nötig, dessen mächtige Schutzbewaffnung er schon früher eingehend untersucht hatte (Rdsch. 1910, XXV, 318).

Das im Peabody-Museum in New Haven (Connecticut) neu aufgestellte Skelett ist eine Kombination aus zwei von Marsh gefundenen Exemplaren, die sich gegenseitig ergänzen, derart, daß nur wenige Knochen doppelt vertreten sind. Beide Exemplare besitzen nahezu die gleiche Größe, stammen aus nahe benachbarten Lokalitäten in Wyoming und gehören sicher dem gleichen Horizont an, so daß sich gegen diese Kombination nichts einwenden läßt. Was an der neuen Aufstellung besonders auffällt, ist neben der hier schon früher geschilderten Anordnung der Rückenplatten in zwei Parallelreihen besonders der Umstand, daß der lange Schwanz nicht mehr auf dem Boden schleift wie nach der bisher herrschenden Marsh-schen Auffassung, sondern horizontal frei schwebend getragen wird.

Diese auffällige und zunächst als wenig wahrscheinlich anmutende Haltung begründet Herr Lull durch den Bau des Skelettes und die aus ihm sich ergebende Muskulatur des Tieres. Besonders in seinem hinteren Teile besaß der Schwanz einen außerordentlich hohen Grad von wellenförmiger Biegsamkeit und war, bewehrt mit scharfkantigen Platten und Stacheln, die Hauptschutz- und Trutzwaffe des Tieres gegenüber den blutgierigen Fleischfressern jener Zeit. Dazu mußte der Schwanz aber eben frei beweglich sein und kräftig genug, um mindestens zeitweise frei getragen werden zu können. Anders ist ja wohl die Rekonstruktion des Herrn Lull nicht aufzufassen; zeitweilig wird der Stegosaurus den Schwanz auch haben auf der Erde schleifen lassen.

Sonst ist das Tier noch charakterisiert durch die scharf gebogene Wirbelsäule, den kurzen Nacken, den kleinen Kopf, den schlanken, schmächtigen Körper und äußerst lange Gliedmaßen. Die Vorderbeine waren außerordentlich kräftig, wie sich aus dem starken Schultergürtel und der unebenen Oberfläche des Oberarmes ergibt. Während aber diese Glieder leicht gekrümmt waren, waren die ebenfalls sehr kräftigen Hinterbeine ganz gerade und pfeilerartig. Der vierte Trochanter am Oberschenkel, der für die auf den Hinterfüßen laufenden Dinosaurier charakteristisch ist, fehlt bei Stegosaurus, doch ist trotzdem die Ansatzstelle des vom Oberschenkel nach dem Schwanze laufenden kräftigen Muskels deutlich ausgeprägt. Nach dieser Ausbildung, wie auch nach der Bildung des Beckens kann an einen aufrechten Gang bei Stegosaurus nicht gedacht werden, wenn er auch zweifellos von zweifüßigen Formen abstammt. Ebenso wie bei den Ceratopsiern ist auch bei ihm der vierfüßige Gang sekundär wiedererworben, eine Ansicht, die auch v. Huene vertritt.

Die Bezahnung ist auf den hinteren Teil der Kiefer beschränkt, während der vordere ganz zahnlos und schmal ist und wahrscheinlich von einem hornigen Schnabel umhüllt war, mit dem das Tier seine Nahrung abschnitt. Die Zahnreihe ist sehr unvollkommen entwickelt, da die Zähne klein und schwach gebaut sind. Von außen sind sie bei geschlossenen Kiefern überhaupt nicht zu sehen. Das Tier muß hiernach eine Nahrung von sehr ausgiebigem Charakter gehabt haben, die kein kräftiges Durchkauen erforderte wie bei den großen Iguanodonten Europas oder noch ausgesprochener bei dem spätkretazeischen Trachodon in Nordamerika, bei dem die mächtige Bezahnung von 2000 Zähnen ihre höchste Vollendung erreichte.

Interessant sind einige Maße des aufgestellten Skelettes, die Herr Lull angibt. Die horizontal gemessene Länge des Tieres zwischen Schnauzen- und Schwanzspitze beträgt 5,92 m, wovon auf den Schwanz 2,64 m fallen. Die Höhe des Kreuzes beträgt 3,02 m, darüber erheben sich aber noch die bis 71 cm hohen und 66 cm breiten Kammplatten, die ein Gewicht bis zu 9 kg erreichen. Die Schnauzenspitze liegt bei der Rekonstruktion 1,01 m, die Schwanzspitze 1,26 m über dem Boden. Weiter beträgt die Höhe der Schultern 1,32 m, der Ellbogen 0,80 m, der Hüften 2,29 m, der Knie 1,00 m. Hieraus ergibt sich die stattliche Größe besonders der Hintergliedmaßen. Relativ gering ist demgegenüber die Breite des Tieres, die bei den Hüften 1,05 m, bei den Schultern 1,18 m, an der Brust 1,13 m beträgt. Die Schwanzstacheln werden bis zu 64 cm lang und 6½ kg schwer. Das ganze Skelett wiegt 869½ kg, das Lebendgewicht des Tieres mag zwischen 7 und 10 Tonnen gelegen haben.

Eine der größten Merkwürdigkeiten dieses einzigartigen Tieres ist die Ausbildung des Zentralnervensystems. Das Gehirn ist außerordentlich klein, kleiner als bei irgend einem anderen der uns bekannten Landwirbeltiere. Die ganze Schädelhöhle faßt nur 56 cm³, das Gehirn mag hiernach gegen 72 g gewogen haben. Während also das Gesamtgewicht des Tieres das der größten lebenden Elefanten übertroffen haben muß, wiegt sein Gehirn weniger als ein Fünfzigstel von dem des Elefanten. Ganz besonders tritt bei ihm das Großhirn zurück. Die Entwickelung seiner einzelnen Teile zeigt, daß der Geruchsinn ebenso wie das Gesicht wohlentwickelt war, während sich über die Entwickelung des Gehörs noch nichts Bestimmtes sagen läßt.

Das Rückenmark zeigt eine erste Anschwellung in der Schultergegend und eine zweite, besonders große am Kreuz. Die Höhlung der Lendenwirbel faßt 1200 cm³, also mehr als 20 mal soviel als die Gehirnhöhle. Beide Anschwellungen dienten der Regierung der mächtigen Glieder, die hintere besonders auch der des Schwanzes.

Der Stegosaurus findet sich ausschließlich in den oberjurassischen oder unterkretazeischen Morrisonschichten von Wyoming. Diese wurden nach Hatcher über eine verhältnismäßig niedrige und ebene Fläche ausgebreitet, die durch ein Netzwerk von Flüssen durchzogen wurde. Das Klima war warm und das Gebiet mit ausgedehnten Wäldern und weiten Savannen bedeckt, ähnlich wie jetzt die Gebiete an der Mündung des Amazonenstromes und im westlichen Brasilien. Auf das Vorhandensein von Wäldern lassen allerdings nur die zahlreichen großen Pflanzenfresser schließen, während fossile Pflanzenreste ziemlich selten sind.

Die wasserreichen Gebiete waren zweifellos der Wohnsitz der großen gleichaltrigen Sauropoden, wie des Diplodocus, Brontosaurus und Atlantosaurus, während Stegosaurus auf dem trockenen Lande und wahrscheinlich in den Wäldern lebte. Gerade seine abnorme Schmalheit mußte ihm beim Passieren zwischen den Baumstämmen zu statten kommen. Fast nie findet man diese beiden Dinosauriergruppen zusammen fossil vor. Neben Stegosaurus finden sich der aufrechtgehende und ungepanzerte Camptosaurus, der nächste Verwandte des europäischen Iguanodon, der flinke Dryosaurus und von Raubtieren der bewegliche Coelurus und der blutdürstige Allosaurus, der wahrscheinlich sein größter und gefährlichster Feind war. Immerhin konnte sich der Stegosaurus gegen diesen verteidigen, wenn er ihm den Rücken zukehrte und den Körper vorn zu Boden drückte, ähnlich den Krokodilen. Die langen Beine gestatteten außerdem eine ziemlich rasche Vorwärtsbewegung.

Die eigenartige Panzerung des Stegosaurus ist zweifellos eine Überspezialisation und damit ein Zeichen des Alterns. Die eigentliche Ursache vom Verschwinden dieser abenteuerlichsten Form unter den Dinosauriern sieht Herr Lull aber darin, daß bei der in der Kreide einsetzenden Modernisierung der Flora durch das Auftreten der Blütenpflanzen und dem dadurch bedingten Verschwinden alter Formen die speziellen Futterpflanzen, denen die schwache Bezahnung des Stegosaurus angepaßt war, ebenfalls eine Einschränkung erfuhren und dadurch den unmittelbaren Anlaß zum Erlöschen dieses Dinosauriertypus gaben.

Th. Arldt.

H. Jensen und J. C. H. de Meijere: Nepenthestiere. (Ann. du jard. bot. de Buitenzorg, 3me Suppl. 1910, p. 917—946.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß in den Kannen der Nepenthesarten viele Insekten den Tod finden und

daß ihre Leiber von Enzymen der Pflanze verdaut werden. In den javanischen Urwäldern fand Herr Jensen darunter viele unerwartet große Tausendfüßler, Kakerlaken und Schmetterlinge, ja einen Skorpion von 3,5 cm Länge vom Mund bis zum Stachel. Die Menge der Tiere kann in den Bechern so groß werden, daß der Inhalt starken Gestank verbreitet. Jedenfalls können gelegentliche Angaben früherer Autoren, die nur wenige Tiere in den Kannen gefunden haben, keine allgemeine Geltung besitzen. Noch wichtiger war nun bei diesen Beobachtungen des Herrn Jensen das Vorkommen lebender und gedeihender Tiere in den Bechern. Zwar hat Goebel (1891) für Sarracenia und Cephalotus ähnliches Vorkommen angegeben, aber es besteht der wichtige Unterschied, daß bei diesen Objekten keine verdauenden Enzyme in den hohlen Blattkannen abgeschieden werden, was bei Nepenthes in reichem Maße der Fall ist. Clautriau (1899) hatte in Nepenthes am gleichen Orte wie Herr Jensen zwei Insektenlarven gefunden, von denen er die eine durch ihre Entwickelung als Fliegenlarve bestimmen konnte. Herr Jensen hat nun in jahrelanger Beobachtung nicht weniger als neun Bewohner von Nepentheskannen gefunden. Es handelt sich um drei Fliegenlarven, vier Mückenlarven, einen kleinen Rundwurm und eine Milbe. Die Entwickelung der Fliegen und Mücken wurde genau verfolgt. Alle sind neu. Herr de Meijere hat sie systematisch untersucht und beschrieben. Es sind Scytomyia Treubi n. spec., Cyatomyia Jenseni n. gen. n. spec., Uranotaenia ascidiicola n. spec., Ficalbia tenax n. spec., Aphiochaeta gregalis n. spec., Aphiochaeta decipiens n. spec. und Phaonia nepenthincola Stein.

Diese Larven müssen sich durch eine wichtige physiologische Eigenschaft auszeichnen, nämlich die Widerstandsfähigkeit gegen die Fermente des Nepenthessaftes. Da die Cuticula im Vergleich mit derjenigen anderer Mückenlarven keine auffallende Dicke besitzt, so blieb nur die Annahme, daß sie Antifermente, Schutzstoffe gegen die Fermentwirkung, besitzen. Diese Annahme ließ sich durch folgende Versuche rechtfertigen. Zunächst wurden Eiweißmengen durch Pankreatinlösung (+ 1% Soda) und Pepsinlösung (+ 0,5% Salzsäure) gelöst, wozu die Zeit vom Abend bis Morgen ausreichte. Gleichen Mengen von Eiweiß und einem der beiden als wirksam erwiesenen Fermente wurden zerquetschte Larven einer Mücke und einer Fliege aus Nepentheskannen zugesetzt. Es zeigte sich, daß die Mückenlarve zwar auf das Pankreatin und seine Wirkung nicht, auf das Pepsin dagegen deutlich verzögernd wirkte. Die Fliegenlarven wirkten auf beide Fermente sehr erheblich verzögernd. In anderen Versuchen wurde der Einfluß gewöhnlicher Mückenlarven auf Pepsinwirkung mit dem von Nepenthes-Mückenlarven verglichen und eine erhebliche Hemmung durch letztere beobachtet. Es besitzen also die Fliegen- und Mückenlarven in den Nepentheskannen tatsächlich Antifermente. Sie benötigen sie bei ihrem Aufenthalt in dem Nepenthessaft, in dem hereingebrachte gewöhnliche Larven zugrunde gehen. Umgekehrt vermögen diese Nepenthestiere nicht mehr in gewöhnlichem Pfützenwasser zu leben, wenn sie aus dem verunreinigten und fermentreichen Nepenthessaft entnommen sind. Es besteht im Besitz dieser Antifermente eine beachtenswerte Parallele zwischen den Nepenthestieren und den Eingeweidewürmern höherer Tiere.

Tobler.

W. Herrmann: Über das phylogenetische Alter des mechanischen Gewebesystems bei Setaria. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1910, Band X, Heft 1. 69 S.)

Das Alter eines Merkmals entscheidet in der Systematik über seine Bewertung. Wenn wir in diesem Sinne bei der Aufstellung der Systeme mehr morphologische als physiologische Merkmale verwendet finden, so erklärt sich das daraus, daß die letzteren als funktionelle Eigenschaften in höherem Grade dem Einfluß der Außenwelt unterliegen. Immerhin gibt es wichtige physiologische und physiologisch-anatomische Unterscheidungsmerkmale auch bei höheren Pflanzen. So ist das mechanische System im Stammbau für Monokotylen und Dikotylen ein altvererbtes wertvolles Merkmal, und in ähnlicher Weise verwertet die von Solereder ausgebaute systematische Anatomie der Dikotylen weitere Einzelunterschiede physiologisch-anatomischer Art. Diese Disziplin hat die doppelte Aufgabe, Verwandtschaften aufzudecken und verwandte Formen zu unterscheiden. Dabei zeigt sich, welche Merkmale jung sind in der Phylogenie (nämlich die in engen Gruppen unterscheidend auftretenden) und welche alt sind (nämlich die große Gruppen gut trennenden). Und so kann man umgekehrt aus der dem morphologischen Verhalten entnommenen Einteilung auch das Alter der Charaktere ableiten.

In diesem Sinne hat Herr Hermann — in einer vor allem prinzipiell interessanten Arbeit — die zur Gruppe der Paniceen gehörende Gräsergattung Setaria anatomisch untersucht mit der Absicht, Schlüsse über das phylogenetische Alter des mechanischen Gewebesystems zu ziehen. Er hat gefunden, daß, während die Blätter der Setarien kaum Differenzen zeigen, die Stämme mit sehr großen und prinzipiellen Unterschieden ausgestattet sind. Diese fallen aber absolut nicht zusammen mit den die Systematik der Gattung beherrschenden Blütenmerkmalen. (Der Zweifel, daß etwa um dieses Befundes willen die äußeren Blütenmerkmale kein natürliches System abgäben, ist deshalb ausgeschlossen, weil auch in Exemplaren der gleichen Spezies physiologisch-anatomische Abweichungen begegnen.) Ergibt sich schon so, daß das mechanische System phylogenetisch ein junges Merkmal sein muß, so läßt sich an den über alle Weltteile und Vegetationsgebiete verteilten Vertretern der Gattung nun auch zeigen, wie allein die Lebensweise und das Klima das mechanische Gewebesystem erklären. Bei Steppen- und Hochgebirgsformen erscheinen mechanisch sehr leistungsfähige, bei Waldformen geringere Anordnungen und Ausbildungen. Insbesondere zeigen Arten von großer geographischer Verbreitung, z. B. Setaria verticillata P. B., wie in anderen physiologischen Eigenschaften (Anpassung an Temperaturen und Wasserbedarf), so auch hinsichtlich der Anordnung des mechanischen Gewebesystems große Variationsfähigkeit. Da gibt es Fälle von ganz verschiedener Querschnittsform des Stammes, von mehr oder weniger ausgesprochen peripherer Lagerung des mechanischen Systems oder Verbindung zwischen inneren und äußeren mechanischen Gruppen, je nach verschiedener Inanspruchnahme durch den Wind, die Natur des Fundortes und die Größe des Halm- und des Blütenstandes. Dasselbe gilt von anderen Formen in ähnlicher Weise, und bei der Setaria italica P. B., die als Abkömmling oder Kulturform von Setaria viridis P. B. anzusehen ist, finden sich sogar innerhalb der Kulturvarietät alle sonst bei der Gattung festgestellten mechanischen Typen wiederholt, ein ganz spezieller Beweis für das geringe Alter des hier behandelten Charakters. Tobler.

Henri Agulhon: Die Gewöhnung des Mais an das Bor. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 1382—1383.)

Verf. hat bereits früher Untersuchungen über die Bedeutung des Bors für die höheren Pflanzen veröffentlicht und in jener Arbeit Mitteilungen über die optimalen und die toxischen Dosen dieses Elements für eine gewisse Anzahl von Pflanzen gemacht. Im Anschluß an seine Ermittelungen ist er nun daran gegangen, festzustellen, ob Gewächse, die in Böden mit einem zu hohen, aber noch nicht giftigen Borgehalt kultiviert werden, auf ihre Samen eine gewisse Anpassung an dieses Element übertragen können.

Zu diesem Zweck wurden Feldkulturen mit Mais ausgeführt, wobei eine Gruppe von Pflanzen (A) kein Bor

erhielt, während der anderen (B) 2 g Bor (in Form von Borsäure) auf 1 m² geboten wurden. Die B-Pflanzen litten sehr unter dieser zu starken Gabe von Bor, besonders zu Anfang ihres Wachstums; während der ganzen Vegetationszeit behielten sie eine gelbliche Färbung. Dennoch konnte Verf. sie ebenso wie die Kontrollpflanzen bis zur Reife bringen. Ihre Samen waren weniger schön als die der A-Pflanzen. Das Gewicht von 100 Samen betrug bei den A-Pflanzen 25,5 g, bei den B-Pflanzen 20,5 g.

Diese Samen wurden in einen Boden gesäet, der schon vom vorigen Jahre Bor entbielt und durch tiefes Pflügen sehr homogen gemacht war. Das Feld war in drei Teile von je 3 m² geteilt. Dem ersten (I) wurde kein neues Bor zugefügt; der zweite (II) erhielt 0,5 g Bor auf 1 m² (die Optimalgabe nach den früheren Versuchen); der dritte (III) aber 2 g Bor auf 1 m², eine schon giftige Dose. Jeder Teil war in zwei gleiche Abschnitte geteilt; in den einen kamen A-Samen, in den anderen B-Samen.

Die Aussaat erfolgte am 28. April, die Ernte am 3. September 1910. Bei Satz III, der die giftige Dosis erhalten hatte, war deutlich sichtbar, daß die aus den B-Samen hervorgegangenen Pflanzen schöner waren als die Pflanzen aus den A-Samen; das Gesamttrockengewicht der ersteren betrug 830 g, das der letzteren nur 470 g. Auch die Pflanzen I und II B waren stärker als I und II A, obwohl sie aus leichteren Samen hervorgegangen waren. Betrachtet man die vom Verf. in einer Tabelle zusammengestellten Durchschnittsgewichte für je eine Pflanze, so erscheint für das Gewicht der Fruchtstände die Präponderanz der B-Pflanzen nicht sehr ausgesprochen; bei Satz III behaupten sogar die A-Pflanzen den Vorrang mit 36 g gegenüber 34 g (Trockengewicht). Auch das Gesamtfrischgewicht ist bei I A größer als bei I B (433 g gegenüber 386 g für eine Pflanze). Das Gesamttrockengewicht aber ist bei den B-Pflanzen überall größer (I A: 152 g, I B: 170 g; II A: 143 g, II B: 174 g; III A: 59 g, III B: 75 g).

Hiernach haben also die Samen, deren Mutterpflanzen in einem Boden mit höherem Borgehalt erwachsen waren, eine Gewöhnung an dieses Element erlangt; die aus ihnen entsprossenen Pflanzen scheinen nicht nur von den kleinen Bormengen einen besseren Gebrauch zu machen, sondern auch die giftigen Dosen leichter zu ertragen als die, die aus „nichtgewöhnten Samen“ hervorgegangen sind. F. M.

Literarisches.

H. Bölte: Die bisherige Entwickelung der Hochwasservorhersage für die Elbe. Mit 4 Abbildungen im Text und 8 Beilagen. Fol. 25 S. (Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Besondere Mitteilungen, Bd. 2, Nr. 2, Berlin 1910, E. S. Mittler & Sohn.)

E. Beyerhaus: Die Abflußmengenmessungen der Rheinstrombauverwaltung zu Koblenz in den Jahren 1901 bis 1907. Beschreibung der Ausführungsweise und der benutzten Vorrichtungen und Instrumente. Mit 10 Abbildungen im Text und 9 Beilagen. Fol. 16 S. (Ebenda, Bd. 2, Nr. 3.)

Die hohe wirtschaftliche Bedeutung einer möglichst zuverlässigen Hochwasservorhersage sowohl für die Verteidigung der Deiche als auch für die Sicherung der Schiffahrt und des Verkehrs in den Niederungen der Flüsse hat dazu geführt, daß an einer großen Zahl von Flüssen des Inlandes und des Auslandes eine Hochwasservorhersage eingerichtet ist. In der vorliegenden Arbeit des Herrn Bölte wird eine übersichtliche Beschreibung des Entwickelungsganges gegeben, den die Hochwasservorhersage an der Elbe genommen hat; daran anschließend wird der Weg bezeichnet, auf dem vielleicht eine weitere Verbesserung der Vorhersage zu erzielen ist, und zum Schluß die gegenwärtig bei der Elbstrombauverwaltung zu Magdeburg gebräuchliche Handhabung der Vorhersage erläutert.

Schon seit langer Zeit wird von den Anwohnern der unteren Elbe in der Prignitz der voraussichtliche Wasserzuwachs am Pegel zu Wittenberge auf Grund von Erfahrungen nach der Regel berechnet, daß der am Tage des Höchststandes zu Dresden an den Pegeln zu Torgau, Wittenberg, Roßlau, Magdeburg und Tangermünde seit dem vorhergehenden Tage beobachtete Wuchs zusammengezählt und durch 3 geteilt wird. Man erhält so aber nur eine grobe Annäherung an die Wirklichkeit. Weiter auf wissenschaftlicher Grundlage ausgebildet wurde diese empirische Regel von Baurat Maass im Jahre 1881, indem er aus einer größeren Anzahl von Beharrungszuständen die Pegelstände zu Dresden und Barby (an der Saalemündung) miteinander in Beziehung setzte und den Einfluß untersuchte, welchen Mulde und Saale auf den Wasserstand der Elbe bei Barby ausüben.

Die guten Erfolge, die dann Ingenieur Richter in Prag nach 1884 mit der Voraussage der Höchststände der größeren Anschwellungen der Elbe für Teschen und Dresden und später auch für Aussig und Torgau mit dem sogenannten Abflußmengengesetz erzielte, veranlaßten Ende der achtziger Jahre die preußische Regierung, auch in Magdeburg eine besondere Dienststelle zur Beobachtung und Untersuchung der Hochwasserverhältnisse für die mittlere und untere Elbe einzurichten.

Nach dem Abflußmengengesetz werden die Abflußmengen der Nebenflüsse zu der Abflußmenge am Oberpegel des Hauptstromes hinzugezählt, um die Abflußmenge und daraus den Wasserstand des Hauptstromes am Unterpegel zu erhalten. Der erste Leiter der Magdeburger Dienststelle, Baumeister Jasmund, stellte zunächst sorgfältige Untersuchungen über die Wasserstände an den Hauptpegeln der mittleren Elbe bis zur Havelmündung aus dem Zeitraum 1850 bis 1891 an, denen er dann solche über die untere Elbe hinzufügte, und bildete drei verschiedene Berechnungsverfahren zur Voransberechnung der Hochwasserwellen aus. Das erste Verfahren beruht auf dem Abflußmengengesetz, das zweite Verfahren geht von Beharrungswasserständen ohne Rücksicht auf die Nebenflüsse aus, und das dritte Verfahren besteht darin, daß frühere ähnliche Fälle herangezogen werden. Baumeister Keide und der Verf. stellten dann die Normalbeziehungen zwischen den einzelnen Pegeln und den Einfluß der Nebenflüsse durch weitere Untersuchungen noch bestimmter fest und suchten dadurch sowie durch rein graphische Behandlung der Aufgabe an Stelle der Rechnung mit Tabellen die Voraussage sicherer zu gestalten, wobei als Grundmaß für die Einwirkung der Nebenflüsse statt der Abflußmengen möglichst nur der Wasserstand selbst benutzt wird. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in umfangreichen Tabellen und Zeichnungen der Arbeit beigefügt.

Die Vorhersage wird so gewonnen, daß, sobald ein Wasserstand von wenigstens 3 m am Torgauer Pegel auf Grund der Beobachtung in Böhmen zu erwarten ist, das Hydrographische Amt in Prag seine Vorhersage an die Verwaltung in Magdeburg telegraphiert. Diese Nachricht erfolgt in der Regel 2½ Tage vor Eintritt des Höchststandes zu Torgau. Außerdem erhält die Dienststelle in Magdeburg auch noch telegraphische Nachrichten von den Pegelstellen der Nebenflüsse, sobald hier eine Anschwellung beginnt, was meistens schon vor dem Zeitpunkt der Prager Vorhersage eintritt. Mit diesen Nachrichten läßt sich sogleich eine Vorhersage aufstellen und beurteilen, ob das zu erwartende Hochwasser ein großes, mittleres oder kleines sein wird. Die Vorhersage wird in der Regel noch am Tage des Einganges der Prager Depesche für die ganze preußische Elbestrecke bis Hohnstorf, d. h. etwa bis zur Grenze des Elbe- und Flutgebietes abgegeben, und kann eventuell an der Hand weiterer Beobachtungen am Torgauer oder Barbyer Pegel noch rechtzeitig verbessert werden, da die Zwischenzeit vom Eintritt des Höchststandes in Barby bis zum Eintritt des Höchststandes in Tangermünde 1½, in Witten-

berge 3 und in Hohnstorf $7^1/_4$ Tage beträgt. Der bisher erreichte Genauigkeitsgrad der Voraussage kann für alle Anforderungen des Gebrauches schon als ziemlich befriedigend bezeichnet werden.

Der durchschnittliche Verlauf eines Hochwassers der Elbe und ihrer Nebenflüsse spielt sich nach dem Durchschnitt des Hochwassers in den Jahren 1850 bis 1891 in folgender Weise ab. Im allgemeinen tritt das Hochwasser in allen Nebenflüssen der Elbe gleichzeitig auf, und der Höchststand an den einzelnen Pegeln hält zeitlich eine bestimmte Reihenfolge ein, da die Überregnung des Elbegebietes und die Schneeschmelze in sehr regelmäßiger Weise zu erfolgen pflegt, so daß die Zulaufszeiten der Wellen meistens dieselben sind. Selten ereignet es sich, daß Böhmen allein Niederschläge erhält, und noch seltener treten in den Quellgebieten der Mulde und Saale allein Niederschläge auf. Nimmt man als Ausgang den Zeitpunkt der Prager Vorhersage, so tritt der Höchststand in Dresden $1^1/_2$ Tage, in Torgau $2^1/_2$ Tage, in Wittenberg $3^1/_2$ Tage, in Barby $4^1/_2$ Tage, in Magdeburg $4^3/_4$ Tage, in Tangermünde 6 Tage, in Sandau (wenig oberhalb der Havelmündung) $6^3/_4$ Tage, in Wittenberge $7^1/_2$ Tage und in Lenzen $8^3/_4$ Tage später ein.

Es ergab sich ferner, daß die Wellenscheitel der Nebenflüsse, abgesehen von der Havel, die Mündung früher erreichen als die Scheitel der Elbewelle. Bei der Schwarzen Elster beträgt das Voreilen durchschnittlich 17 Stunden, bei der Mulde 2 Tage 18 Stunden und bei der Saale 1 Tag 14 Stunden. Wenn der Gipfel der Muldewelle an der Mündung anlangt, befindet sich der der Elbewelle noch bei Pirna, und wenn die höchste Anschwellung der Saale die Mündung erreicht, bei Mauken.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Scheitels der Elbewelle ist streckenweise sehr verschieden. Sie beträgt bei Mittelhochwasser auf der Strecke von Leitmeritz bis Mühlberg (189 km) 8,4 km/Std., von Mühlberg bis Rosslau (130 km) 2,4 km/Std., von Rosslau bis Schönebeck (53 km) 10,7 km/Std., von Schönebeck bis Sandau (105 km) 2,7 km/Std., von Sandau bis Radegast (140 km) 1,1 km/Std. und von Radegast bis Geesthacht (28 km) 3,1 km/Std. Am Mittag des 7. Tages erreicht der Wellenscheitel in der Regel die Havelmündung und tritt durchschnittlich am Ende des 12. Tages bei Geesthacht in das Ebbe- und Flutgebiet ein. Die Elbewelle dringt auch in die Havel stromaufwärts vor, und der Höchststand bei Havelberg tritt nahezu gleichzeitig mit dem zu Wittenberge ein, während er in Rathenow sich infolge der großen Aufnahmefähigkeit des Havelgebietes erst am 15. bis 16. Tage zeigt.

Die von Jasmund zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts vorgenommenen Versuche, außer der Vorhersage der Höchststände fortlaufende tägliche Vorherbestimmungen der Wasserstände der Elbe zu geben, sind nicht weiter fortgesetzt.

Der Bericht über die Abflußmengenmessungen der Rheinstrombauverwaltung zu Koblenz in den Jahren 1901 bis 1907 von E. Beyerhaus ist in erster Linie für den Fachmann bestimmt, der selbst Wassermessungen auszuführen hat. Der Verf. beschreibt auf Grund der Erfahrungen, welche bei den Messungen im Rhein gesammelt sind, die zweckmäßige Einrichtung und Ausrüstung der Meßschiffe und die an den Meßinstrumenten angebrachten Verbesserungen, um die Sicherheit des Arbeitens und die Genauigkeit der Ergebnisse auf einen möglichst hohen Grad zu bringen.

Im ganzen sind von 1901 bis 1907 über 200 Messungen ausgeführt, wobei besonders die ungewöhnlich niedrigen und hohen Wasserstände ausgenutzt wurden.

Zu einer genauen Bestimmung der höchsten Hochwassermengen bot sich keine Gelegenheit, da Anschwellungen, die dem höchsten bekannten Wasserstande des Rheines auch nur einigermaßen nahe kommen, in den letzten Jahren nicht eingetreten sind. Durch Extrapolation aus den bisher gewonnenen Werten gelangt man bei Biebrich zu einer größten Abflußmenge von 7200 cm^3 bei 5,95 m am Mainzer Pegel und bei Köln zu einer solchen von 10700 cm^3 bei 9,52 m am Kölner Pegel.

Krüger.

R. Semon: Der Stand der Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. 82 S. (Berlin u. Wien 1910, Urban u. Schwarzenberg.)

Die im Titel der Arbeit bezeichnete Frage wird bekanntlich gerade gegenwärtig in sehr verschiedenem Sinne beantwortet. Die scharfe Kritik, die Weismann seit mehreren Jahrzehnten allen Angaben über angebliche Vererbung erworbener Eigenschaften entgegensetzt, die Ergebnisse der eingehenden und gründlichen Experimente von Johannsen, Laug, Tower u. a. haben eine große Anzahl neuerer Biologen zu einer sehr skeptischen Stellung in dieser Frage geführt. Andererseits aber fehlt es auch nicht an Stimmen, die ein völliges Ableugnen der Vererbung somatogen erworbener Eigenschaften für nicht gerechtfertigt, mindestens für verfrüht halten. Von beiden Seiten wird nun gegenwärtig nicht nur mit theoretischen Waffen gekämpft, sondern es werden die Fragen der Vererbung soweit irgend möglich experimentellem Studium unterworfen, und wenn auch in der Deutung der Versuchsergebnisse noch durchaus keine einheitliche Auffassung Platz gegriffen hat, so führt doch gerade die gegenseitige Kritik zu immer schärferer Fragestellung und zu immer feinerer Entwickelung der experimentellen Methoden.

Herr Semon gehört, wie aus früheren Berichten in dieser Zeitschrift bekannt, zu denjenigen Biologen, die die Vererbung erworbener Eigenschaften nicht für widerlegt, sondern im Gegenteil für durch zahlreiche Beobachtungen und Experimente erwiesen halten. In der vorliegenden kleinen Schrift, die in den „Fortschritten der naturwissenschaftlichen Forschung, herausgegeben von E. Abderhalden“, erschienen ist, formuliert er zunächst die Frage in folgender Form: „Läßt sich unter günstigen Umständen eine Vererbung von bei der Elterngeneration erfolgten und (besondere Ausnahmefälle abgerechnet) auch äußerlich in Erscheinung getretenen Reiz- bzw. Erregungswirkungen nachweisen, die sich entweder durch das spontane Wiederauftreten der betreffenden Reaktionen (Bildungs- oder Betätigungsvorgänge) oder wenigstens durch das Bestehen einer gesteigerten Disposition für ihr Wiederauftreten bei der Deszendenz manifestiert?“ Es sei also bei einem Beweise für das Vorkommen solcher Vererbung nicht zu fordern, daß eine solche in allen Fällen in einer unserer Beobachtung zugänglichen Weise erfolge. Wenn man bedenke, daß schon in der Vererbung der größeren Disposition für die betreffende Veränderung die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft vorliege, so sei eine solche nicht einmal für Verletzungen und Deformationen oder für die durch Übung zu erwerbenden Betätigungen geistigen Lebens ganz auszuschließen. Sehr wahrscheinlich aber werde die erbliche Übertragung erworbener Eigenschaften gemacht durch die Verkümmerung der Augen bei Tiefsee- und Höhlentieren, bei welch letzteren sogar eine experimentelle Prüfung bereits positive Anhaltspunkte geliefert habe. In den folgenden Kapiteln geht Verf. dann die Versuchsreihen durch, die im Laufe der letzten Jahrzehnte von Brown-Séquard, Klebs, Blaringham, Schübeler, v. Chauvin, Staudfuß, Fischer, Schröder, Pictet, Tower, Sumner, Pržibram, Kammerer u. a. angestellt und zum großen Teil auch in dieser Zeitschrift besprochen wurden, und sieht in all diesen Zuchtergebnissen — trotz mancher einzelnen derselben noch anhaftender Mängel — ein überwiegendes Beweismaterial zugunsten der Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften. Verf. erkennt dabei an, daß viele dieser Versuche noch einer Nachprüfung durch Züchtung „reiner Linien“ bedürfen.

Als ein besonders schwerwiegender Beweis gegen das Vorkommen einer solchen Vererbung werden von vielen Biologen die Versuche Towers angesehen, der bei einer sehr großen Zahl von Koloradokäfern nachwies, daß Färbungsabänderungen der ausgewachsenen Käfer nur dann eintreten, wenn die Puppen einer abnormen Temperatur ausgesetzt waren, daß aber eine Vererbung dieser Färbung auf die nächste Generation nur eintrat, wenn die veränderte Temperatur auf den entwickelten Käfer zur Zeit der Reifung der Eizellen einwirkte. Verf. vermag nun in diesen Befunden einen Beweis gegen die Vererbung erworbener Eigenschaften nicht zu erkennen. Daß die abnorme Färbung der Flügeldecken sich nicht vererben konnte, erklärt er dadurch, daß der ausgebildete Chitinflügel nicht mehr in reizleitender Verbindung mit dem übrigen Körper, also auch nicht mit den Keimzellen stehe; andererseits aber erfolge die Übertragung der Reizwirkung auf die reifenden Eizellen doch nur durch Vermittelung des Soma, und wenn bei Einwirkung dieses Reizes auf die entwickelte Käfer-Imago keine Änderung der Färbung in den bereits ausgebildeten Flügeldecken mehr eintrete, so beweise das durchaus nicht, daß das Soma im übrigen nicht durch die Änderung beeinflußt werde; ebensogut könne man folgern, „daß ein Mensch, der eine starre Maske trägt und dessen Gesichtszüge deshalb keine Veränderung zeigen können, von freudigen oder schmerzlichen Eindrücken unberührt bleiben müsse". Was Towers Versuche beweisen, sei nur die Existenz eines besonders sensiblen Stadiums in der Entwickelung der Keimzellen, während dessen sie allen Einwirkungen äußerer Reize besonders zugänglich seien, ohne daß deshalb eine solche Reizbarkeit zu anderen Zeiten ganz zu fehlen brauche. In dieser Richtung sei weiter experimentell vorzugehen, da ein großer Teil der Mißerfolge der auf die Vererbung von erworbenen Eigenschaften gerichteten Versuche wahrscheinlich dadurch bedingt sei, daß diese Versuche nicht zu der richtigen Zeit, während des „sensiblen Stadiums", vorgenommen wurden.

Die Annahme einer „Parallelinduktion", einer gleichzeitigen Einwirkung desselben Reizes auf Soma und Keimplasma in der Weise, daß durch die Abänderung des letzteren bei den Nachkommen eine der Veränderung des elterlichen Organismus entsprechende Abänderung hervorgerufen werde, hält Herr Semon weder physikalisch noch physiologisch für vorstellbar.

Abschließend betont Verf., daß er zu der Bejahung der im Titel aufgeworfenen Frage nur durch die kritische Beurteilung der angeführten Versuche, durchaus nicht durch theoretische Folgerungen aus seiner Mnemetheorie geführt werde. Letztere lasse sich eventuell auch sehr wohl mit der entgegengesetzten Ansicht betreffs der erworbenen Eigenschaften vereinigen. Weiterhin führt Verf. aus, daß mit der Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften nicht auch gleichzeitig der weitere Lamarcksche Satz bewiesen sei, daß jede Anpassung auf die durch „das Bedürfnis" geweckte Aktivität des Organismus zurückzuführen sei.

Im übrigen werde bei der Weiterarbeit auf diesem Gebiete der experimentellen Forschung der wichtigste Anteil zufallen. R. v. Hanstein.

H. F. Osborn: The Age of Mammals in Europe, Asia and North America. 635 S. 220 Fig. (New York 1910, Macmillan Co.) Preis 4,50 Dollar.

Wie schon seit einigen Jahrzehnten, behauptet auch heute noch Nordamerika die Führung in der Wirbeltierpaläontologie, besonders in der Paläontologie der Säugetiere. Der bedeutendste unter den noch lebenden älteren Vertretern dieses Zweiges aber ist Herr Osborn, der uns in dem vorliegenden Buche eine ganz vorzügliche Übersicht über das gibt, was wir jetzt über die fossilen Säugetiere der Nordhemisphäre wissen. Wenn wir etwas bedauern sollen, so ist es nur, daß das Buch nicht auch die südlichen Säugetiere mit berücksichtigt, besonders die reichen Funde, die auf südamerikanischem Boden gemacht worden sind. Auch ohne dies ist das Buch aber für jeden unschätzbar, der sich mit der Paläontologie, Entwickelungsgeschichte oder Geographie der Säugetiere beschäftigt; stellt es doch ein gewaltiges Material bequem und übersichtlich zusammen, das in einer außerordentlich zerstreuten Literatur verteilt ist. Das Verzeichnis der wichtigsten benutzten Arbeiten zählt deren nicht weniger als 606 auf, die sämtlich sehr genau zitiert sind, und stellt somit eine ausgezeichnete Bibliographie besonders auch der neueren Säugetierliteratur dar.

Kaum weniger wichtig ist eine eingehende Klassifikation der lebenden und fossilen Säugetiere, die bis zu den wichtigsten Gattungen gehend nicht weniger als 52 Seiten füllt. Bemerkenswert ist an ihr die Aufstellung einer viel größeren Anzahl von Ordnungen, als bisher meist üblich war. Als Beispiel sei erwähnt, daß die Huftiere in nicht weniger als 15 Ordnungen gespalten werden, von denen fünf ihre Heimat im Norden, je fünf im Süden, in Südamerika und Afrika haben.

Wertvoll sind in dem Buche weiter zahlreiche paläogeographische Skizzen, meist nach Lapparent und Matthew, sowie sehr viele Rekonstruktionen, meist von nordamerikanischen Tieren, vorwiegend nach Knight. Nicht weniger als 69 verschiedene Gattungen sind größtenteils ganz, von einigen wenigen nur die Köpfe wiederhergestellt. Daneben sind noch zahlreiche Profile, Ansichten und Karten von Fundorten zu erwähnen.

Der Stoff ist zunächst zeitlich gegliedert. In fünf Kapiteln werden die Säugetierfaunen von Eozän, Oligozän, Miozän, Pliozän und Pleistozän eingehend geschildert. Herr Osborn geht in jedem Kapitel von der Paläogeographie aus und betrachtet zunächst die Verbindungen der Kontinente und die Veränderungen im Verlaufe der Küstenlinien. Dann behandelt er Flora und Klima, um dann zu den einzelnen Phasen der Fannenentwickelung überzugehen. Über die Ursachen des pleistozänen Aussterbens vieler Tierformen finden sich interessante Ausführungen.

Diesen speziellen Kapiteln schickt Herr Osborn ein einleitendes voraus, in dem er sich allgemein mit den Entwickelungstheorien in bezug auf die Säugetiere, mit ihrer räumlichen und zeitlichen Verbreitung, ihrem Alter und ihren Entwickelungsgebieten beschäftigt. Hervorzuheben ist daraus besonders, daß er sich nicht auf einen einseitigen Standpunkt stellt, wie die Forscher, die alle Formen von Europa oder auch wie Ameghino von Südamerika ableiten möchten. Wohl ist auch nach ihm die große holarktische Region das Hauptzentrum der Entwickelung, aber daneben spielen auch andere Gebiete eine wichtige Rolle, so Afrika für die Rüsseltiere, die Sirenen, die zeuglodonten Wale, die Schliefer und die Arsinoitherien; ferner Australien und besonders auch Südamerika für zahlreiche Säugetierordnungen. Auch betont er die engen Beziehungen, die sich zwischen den alten Fannen der beiden letzten Kontinente ergeben, während er die Beziehungen zwischen Südamerika und Afrika für viel weniger enge ansieht.

In der Entwickelung der känozoischen Säugetierwelt lassen sich archäische Typen, die sich von sehr alten mesozoischen Formen ableiten lassen und meist keine Nachkommen hinterlassen haben, und solche unterscheiden, die Beziehungen zu lebenden Formen aufweisen. Im Zusammenhange mit den abwechselnden Verbindungen zwischen Europa und Nordamerika, zwischen denen beide Kontinente getrennte Entwickelungsreihen trugen, gestatten diese Gruppen die Teilung der Säugetierentwickelung in sieben Phasen. In der ersten, die dem untersten Eozän angehört, sind nur archäische Typen bekannt, in der zweiten (Untereozän) sind archäische und moderne Formen gemischt. Für die dritte, vom Unter- bis zum Obereozän reichende Fauna ist charakteristisch, daß Europa und Nordamerika getrennt waren, so daß die Entwickelung in beiden divergierte. In der vierten Phase,

dem Oligozän, sind die archäischen Säugetiere erloschen. Europa und Nordamerika stehen wieder miteinander in Verbindung. Während der fünften Phase, dem Miozän, erreichen afrikanische Säugetiere, wie die Elefanten, Europa und Nordamerika; auch dringen asiatische Formen in Europa ein. In der sechsten Phase, dem Mittelpliozän, treten beide Amerika miteinander in Verbindung; in der siebenten endlich, dem Pleistozän, dringen von neuem europäische Tiere in Amerika ein, und zahlreiche ältere Formen erlöschen.

Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß dem Buche ein sehr ausführliches, über 30 Seiten umfassendes Register beigegeben ist, das als Stichworte hauptsächlich die Namen der einzelnen Säugetiergruppen enthält und die Benutzung erst recht ermöglicht. Wird das Buch doch dadurch zu einem richtigen Handbuche, das für alle einschlägigen Fragen rasch zuverlässige Antworten finden läßt, soweit dies nach dem gegenwärtigen Standpunkte unseres Wissens möglich ist. Th. Arldt.

W. Kuhnert: Farbige Tierbilder. Neue Folge. Text von O. Graßmann. 10 Hefte. (Berlin, Oldenbourg.) Preis 20 ℳ, Einzelheft 2,50 ℳ, einzeln. Blatt 0,60 ℳ.

Die dem Referenten vorliegende erste Lieferung der „Neuen Folge" dieses Tafelwerkes bringt fünf farbige Tafeln aus dem vor neun Jahren von derselben Verlagshandlung herausgegebenen „Tierleben der Erde". Da nicht nur jedes Einzelheft, sondern auch jedes Blatt einzeln käuflich ist, so wird auf diese Weise weitesten Kreisen Gelegenheit geboten, eine Anzahl vortrefflicher Kuhnertscher Bilder für einen verhältnismäßig geringen Preis zu erwerben. Die Bilder selbst erscheinen in zwangloser Folge. Das vorliegende Heft enthält Steinadler, Hamster, Tordalk, Königstiger und Ameisenbär. Jeder Tafel ist eine von Herrn O. Graßmann verfaßte Textseite beigegeben, die kurze Angaben über Heimat und Lebensweise des dargestellten Tieres bringt und den Leser im übrigen auf das oben genannte Werk verweist.

R. v. Hanstein.

Paul Graebner: Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Nach entwickelungsgeschichtlichen und physiologisch-ökologischen Gesichtspunkten mit Beiträgen von Paul Aschersons. VIII und 303 S. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.)

Der Verf. behandelt im ersten Abschnitte die Entwickelung der Pflanzenwelt, die er passend als genetische Pflanzengeographie bezeichnet. Er geht von den ältesten geologischen Formationen aus und zeigt, wie mit den jüngeren Formationen allmählich immer höher entwickelte Glieder des Pflanzenreiches auftreten, und wie sich mit der fortschreitenden Abkühlung der Erde und der durch Hebungen und Senkungen des Bodens veränderten Verteilung von Land und Wasser die verschiedenen pflanzengeographischen Bezirke allmählich differenzieren oder herausbilden. Er führt dies fort bis zur Gegenwart und erörtert die noch wirkenden verschiedenen Ursachen der Ausbildung neuer Arten und Formen, sowie die heute noch stattfindenden Veränderungen der Verbreitungsareale der Arten durch Wanderungen aus mannigfachen Ursachen und Ansiedlung der neuen Ankömmlinge unter Verdrängung der einheimischen Arten.

Im zweiten Abschnitte werden die Florengebiete und Florenreiche (Zusammenfassung mehrerer benachbarter und mit verwandten Pflanzenformen bewachsener Florengebiete) umgrenzt und deren Pflanzenwuchs eingehend geschildert. Er beginnt mit der einfacheren arktischen Flora und schreitet von dort nach Süden fort, immer die Pflanzenprovinzen der verschiedenen Erdteile behandelnd. Er bespricht ausführlich die verschiedenen tropischen Florenreiche und wendet sich dann dem andinen Gebiet und der antarktischen Pflanzenwelt des südlichsten Amerika und der Insel Kerguelen zu. Den Schluß bildet die Schilderung des so merkwürdigen australischen Florenreiches.

Sehr inhaltreich und wichtig ist der letzte, dritte Abschnitt, der den Einfluß der die Pflanzen umgebenden äußeren Bedingungen auf deren Wachstum und die dadurch bedingten Pflanzenvereinigungen behandelt, die ausführlich geschildert und erörtert werden (ökologische Pflanzengeographie).

Die Ausführungen des Verf. sind klar und übersichtlich, so daß das Werk einen schönen Überblick des heutigen Standpunktes der Pflanzengeographie gibt. Bei jeder Behandlung der einzelnen Gebiete, der geologischen und paläontologischen Betrachtungen, sowie der physiologischen Ausführungen im Abschnitt, der die ökologische Pflanzengeographie behandelt, hat Verf. in Anmerkungen die wichtigste klassische Literatur beigefügt. Zahlreiche (150) klare und instruktive Abbildungen unterstützen noch wirksam die Darstellung. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 30. März. Herr Liebisch las „über den Schichtenbau und die elektrischen Eigenschaften des Zinnerzes". Die Verschiedenheiten der Erscheinungen, welche Zinnerzkristalle darbieten, wenn sie in kristallographisch verschiedenen Stellungen als Anzeiger für elektrische Wellen benutzt werden, sind auf den Schichtenbau dieser Kristalle zurückzuführen. — Herr Liebisch legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Fr. Schwietring in Celle vor: „Über den Polarisationswinkel der durchsichtigen inaktiven Kristalle". Mit Hilfe der uniradialen Polarisationsrichtungen wird eine wesentliche Vereinfachung der von F. Neumann aufgestellten analytischen Bedingung für den Polarisationswinkel gewonnen. Sie läßt sich geometrisch dahin deuten, daß der Schwächungskoeffizient für die eine der beiden von A. Cornu eingeführten Hauptrichtungen in der einfallenden Wellenebene gleich Null wird. Hierin ist die von J. Mac Cullagh gegebene Definition des Polarisationswinkels als ein besonderer Fall enthalten. Allgemein gilt der Satz von Mac Cullagh, daß die reflektierte Wellennormale senkrecht zur Schnittgeraden der Polarebenen der beiden gebrochenen Wellen steht.

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 mars. G. Darboux fait hommage à l'Académie de deux Mémoires intitulés: „Sur la construction des Cartes géographiques" et „Sur un problème posé par Lagrange". — B. Baillaud présente à l'Académie le 22e „Bulletin chronométrique de l'Observatoire de Besançon". — A. Lacroix: Le cortège filonien des péridotites de la Nouvelle Calédonie. — A. Müntz et E. Lainé: Sur les pertes d'azote au cours de l'épuration de l'eau par les lits bactériens. — Pierre Termier: Sur les mylonites de l'île d'Elbe. — J. Carpentier présente à l'Académie le tension-mètre, inventé par M. Largier. — P. Duhem fait hommage à l'Académie du Tome I de son „Traité d'Energétique ou de Thermodynamique générale". — C. Guichard: Sur les réseaux C tels que les lignes d'une série soient des courbes planes. — F. Gonnessiat: Sur la comète d'Arrest. — Henri Lebesgue: Sur l'invariance du nombre de dimensions d'un espace et sur le théorème de M. Jordan relatif aux variétés fermées. — Georges Léry: Sur la fonction de Green pour un contour algébrique. — Maurice Fréchet: Sur la notion de différentielle. — André Broca: Sur la constitution d'axes de rotation assez stables pour permettre la mesure des angles géodésiques par la méthode de la répétition. — Félix Michaud: Sur les causes qui peuvent produire la variation, à température constante, de la tension de vapeur d'un liquide. — E. Henriot: Sur les rayons des métaux alcalins. — A. Leduc: Application des principes

à un cas de maguétostriction. — M. de Broglie et L. Brizard: Snr la mobilité des ions produits dans l'air par le sulfate de quinine en voie d'hydratation. — Maurice Joly: Snr uu tripleur statique de fréqnence. — Maurice Coste: Métallographie du système or-tellure. — P. Pascal: Recherches magnétochimiques sur la structure atomiqne. — Ath. J. Sofianopoulos: Sur deux nouveaux composés du chlorure stanneux avec l'ammoniaque. — E. Dnmesnil: Sur la préparation d'un amalgame d'arsenic. — Alexandre Héhert: Sur la décomposition pyrogénée des xanthates métalliqnes. — Léo Vignon: Action de la vapeur d'eau sur le carbone en présence de la chaux. — Paul Lebeau: Sur quelques bismuthures définis. — L. Hackspill et R. Bossuet: Température d'attaqne de l'eau par les métanx alcalins. — Marcel Guichard: Sur les gaz dégagés des parois des tubes de verre, de porcelaine et de silice. — Lespieau: Sur un mode de préparation de certains alcools acétyléuiqnes vrais. — M. Godchot et F. Taboury: Sur l'hydrogénation catalytique de la cyclopentanone. — L. Duparc et M. Wunder: Sur les serpentines du Krehet-Salatim (Oural du Nord). — Tschirch et Ravasini: Le type sanvage du Figuier et ses relations avec le Caprifiguier et le Figuier femelle domestique. — François Kövessi: Nouvelles recherches sur la prétendue utilisation de l'azote de l'air par certains poils spéciaux des plantes. — Desroche: Sur le phototropisme des zoospores de Chlamydomonas Steinii Goros. — A. Degrez et F. Caius: Sur les ptomaïnes des conserves de poissous et de crustacés. — Jean Gantrelet et Louis Thomas: Infinence de l'ablation des surrénales sur le système nerveux. — Jules Glover: Registre et classement des voix d'après l'observation des buées vocales de la bouche et du nez, simultanémeut recueillies durant l'émission. — Bordas et Tonplain: Considérations sur l'analyse du phosphore dans les ceudres du lait. — Gabriel Bertrand et M. Javillier: Influence combinée du zinc et du manganèse snr le développement de l'Aspergillus niger. — L. Massol: Action des radiations ultraviolettes sur l'amidon. — H. Bierry: Ferments digestifs des hexotrioses et du stachyose. — E. Brumpt: Les Cerfs de la forêt de Chantilly sont décimés par les Helminthes. — E. L. Tronessart: Le Loup de l'Inde (Canis pallipes Sykes) souche ancestrale du Chien domestique. — E. Solland: Democaris trispinosus (= Palaemonetes trispinosus Anrivillius) type d'un nouveau genre, à nombreux caractères ancestraux, de Décapodes palémonides. — Grenet et Salimbeni: Résistance opposée au passage des microbes par les bougies filtrantes à revêtement de collodion. — E. Bataillon: Les deux facteurs de la parthénogenèse traumatique chez les Amphibiens. — Armand Dehorne: La non-copulation dn noyau échangé et du noyau stationaire et la disparition de ce dernier dans la conjugaison de Paramecium candatum. — Stanislas Meunier: Sur l'efficacité orogénique des tremhlements de terre. — A. Briquet: Sur la morphologie du littoral gallo-belge. — Ph. Négris: Sur la découverte de brèches éocènes en Grèce et sur leur importance. — Jean Brunhes: Sur les confusions entraînées par le pseudo-terme morphologique de „cala". — Ch. Moureu et Ad. Lepape: Sur la constante dn rapport du krypton à l'argon dans les mélanges gazeux naturels. Hypothèse explicative.

Vermischtes.

Herr M. Löbner berichtet (in den Sitzungsberichten und Ahhandlungen der „Flora" zu Dresden, 14. Jahrgang 1909—1910) über einen von ihm in deu Versuchskulturen des Königl. Botauischen Gartens in Dresdeu gezüchteten Tripelbastard „Lohelia dresdensis", der hervorgegangen ist ans der Kreuzung von Lobelia fulgens × cardinalis mit L. syphilitica. Von deu drei Elteruarten besitzt der Tripelbastard die Blüteufarbe, die vorherrschend blauviolett ist und anch zwischen Purpurrot und Rosa schwankt. Die Größe und Gestalt der Blüte erinnert an L. fulgens, der reiche Blütenstaud an L. cardinalis und der bnschige Wnchs an L. syphilitica. Die Samenbeständigkeit ist hei der schönen Pflanze, die im Sommer 1910 im Botanischen Garten zu Dresden angepflanzt wurde, nicht sehr groß; nur ein kleiner Prozentsatz blüht blauviolett, die übrigen in Farben einer der Eltern. E. Ulhrich.

Personalien.

Ernannt: der Berginspektor Friedrich Jüngst in Saarbrücken zum etatsmäßigen Professor an der Bergakademie in Clausthal; — der Privatdozent an der Universität Münster Prof. Dr. Max Dehn zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Kiel; — der Direktor der Siemens-Schuckertwerke Prof. Dr. Ing. Walter Reichel zum ordentlichen Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin; — der Regierungshaumeister Walter Sackur in Berliu zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig; — der Dr. Ing. Julius Schenk in München zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau; — der Privatdozent Prof. Dr. Wilh. Trauhe in Berliu zum Vorsteher der anorganischen Abteilung des I. Chemischeu Iustituts.

Berufen: der außerordentliche Professor an der Universität Wien Dr. Egon Ritter v. Schweidler zum ordeutlichen Professor der Physik an der Universität Innsbruck.

Habilitiert: Dr. S. Gugenheim für Elektrotechnik am Polytechnikum in Zürich.

In den Ruhestand tritt: der Professor für Forstmathematik und Vermessuugskuude an der Forstakademie Tharandt Geh. Hofrat Dr. Max Friedrich Kunze.

Gestorhen: am 18. April der Physiker Dr. Johannes Bosscha, ständiger Sekretär der Holländischen Gesellschaft der Wissenschafteu in Haarlem, 80 Jahre alt; — der frühere Professor der Geologie am Staff College, Sandhurst, T. Rupert Jones im 91. Lebensjahre; — der Professor für Physik und Photographie an der Technischen Hochschule Darmstadt Prof. Dr. Karl Fritsch; — der Professor für chemische Warenkunde an der Handelsakademie in Wien Eduard Hanausek.

Astronomische Mitteilungen.

Im Juni 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	*AR*	Dekl.	*M*	*m*	Periode
2. Juni	*U* Ceti	$2^h\ 28.9^m$	$-13°\ 35'$	7.0	12.8	236 Tage
19. „	*U* Cassiopeiae	23 7.4	$+59\ 8$	7.0	12.4	231 „
23. „	*R* Leonis	9 42.2	$+11\ 54$	4.6	10.5	313 „

Über die vor einigen Monaten von Miss Cannon auf photographischen Aufnahmen von 1899 entdeckte Nova Sagittarii, die dritte in diesem Sternbild (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 660), bringt das Zirkular 163 der Harvardsternwarte jetzt nähere Angaben. Die Umgebung der Nova war zu Arequipa vor 1899 schon oft aufgenommen worden, u. a. fünfmal mit dem großen Brucefernrohr. Diese fünf Platten, sowie siehen vom 3. August 1899 nnd fünf seit 1905 gemachte zeigen am Ort der Nova ein Sternchen 15.6. Größe. Eine Aufnahme vom 9. August 1899 mit Steruen bis 11.4 Größe zeigt die Nova noch nicht. Tags darauf war diese als Stern 8.5. Größe vorhanden nnd ist vermutlich uoch heller geworden. Das Maximum ist mangels weiterer Aufnahmen unhekannt. Solche sind erst wieder vom 23. August an vorhanden, wo hereits die Lichtahnahme eingesetzt hatte (23. Aug. 8.6. Gr., 6. Sept. 9.4 Gr., 13. Okt. 10.5. Gr.). Vom 7. März bis 25. Okt. 1900 nahm der neue Stern langsam von 11.5. his 12.2. Gr. ah, im Jahre 1901 war er am 25. Mai, 7. Aug. und 3. Okt. 12.7. bzw. 13.1. nnd 13.3. Größe. Oh das schwache Sternchen 15.6. Größe mit der Nova identisch ist oder von 1899 bis 1901 bloß von ihr überstrahlt bzw. von ihrem großen Scheibchen auf der photographischen Platte verdeckt war, bleiht einstweilen uoch unentschieden.

Am 12. Mai wird der Stern *ι* Librae vom Mond bedeckt; für Berlin fällt der Moment des Eintrittes kurz vor die Zeit des Mouduntergangs, der Austritt ist daselbst überhaupt nicht zu heobachten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 11. Mai 1911. Nr. 19.

Elis Strömgren: Über die kosmogonische Stellung der Kometen. (Vortrag, gehalten bei der Astronomenversammlung in Breslau, September 1910.) 8 S. (Publikationer og mindre Meddelelser fra Köbenhavns Observatorium. Nr. 1.)

Die Frage nach der kosmogonischen Stellung der Kometen, ob sie bloß vorübergehende Besucher oder ständige Mitglieder unseres Sonnensystems sind, ist gleichbedeutend mit der nach ihren Bahnen. Die Kometenbahnen sind Kegelschnitte mit der Sonne als Brennpunkt, und je nachdem sich für die Bahnexzentrizität ein Wert kleiner, gleich oder größer als Eins ergibt, weiß man, daß die Bahn eine Ellipse, Parabel oder Hyperbel ist. Die fundamentale Frage der Kometenkosmogonie ist also die nach den tatsächlich vorhandenen Werten der Bahnexzentrizitäten.

In der Regel sind die Kometen wegen ihrer Lichtschwäche nur kurze Zeit in der Nähe des Perihels zu sehen, und in diesem Teil der Bahn fällt die Parabel so nahe mit einer sehr lang gestreckten Ellipse oder mit einer Hyperbel, deren Exzentrizität nur unmerklich von der Einheit abweicht, zusammen, daß es schwer ist, zu entscheiden, welche der drei möglichen Kurven vorliegt. Es läßt sich aus diesen Verhältnissen zunächst nur schließen, daß die Bahnen sehr große Dimensionen haben und die Kometen sich aus weit entfernten Räumen der Sonne nähern, keinesfalls aber, daß es Kometen mit anderen Exzentrizitäten nicht gibt. Solche Kometen würden uns nur unsichtbar bleiben, weil sie der Sonne nicht nahe genug kommen; denn die allgemeine Bedingung dafür, daß ein Komet von der Erde aus überhaupt gesehen werden kann, ist die, daß seine kleinste Entfernung von der Sonne den Abstand der Erde von der Sonne oder die Einheit der Entfernung nicht wesentlich übersteigt. Für Körper, die sich in sehr großer Bahn um die Sonne bewegen, kann dies nach der Bedingungsgleichung $q = a\ (1 - e)$, in der q die kleinste Entfernung des Kometen von der Sonne, a die halbe große Achse seiner Bahn und e die Bahnexzentrizität bedeutet, nur stattfinden, wenn e der Einheit sehr nahe kommt. Je größer der Wert der halben großen Achse a ist, desto kleiner muß der Faktor $1 - e$ sein, damit q gleich der Einheit der Entfernung wird, und mit dieser Bedingung verschwindet das Auffallende, daß die Exzentrizitäten der meisten Kometenbahnen sich fast gar nicht von der Einheit unterscheiden.

Kometen, die sich in Parabeln oder Hyperbeln bewegen, können sich der Sonne nur einmal nähern und entfernen sich von ihr wieder, ohne je zurückzukehren. Umkreist ein Komet dagegen die Sonne in einer geschlossenen Ellipse, so ist damit noch nicht gesagt, daß er immer zum Sonnensystem gehörte und sich stets periodisch um die Sonne bewegte. Die Bewegung eines Kometen, der auf einer parabelnahen Bahn in das Sonnensystem eintritt, wird durch die großen Planeten, wenn er ihnen nahe genug kommt, entweder verzögert oder beschleunigt, und diese Störungen genügen gerade, um eine schwach hyperbolische Bahnexzentrizität in eine schwach elliptische überzuführen, und unter Umständen umgekehrt eine schwach elliptische in eine schwach hyperbolische zu verwandeln.

Die Kometenbahnverzeichnisse geben für die meisten Kometen, bei denen das Beobachtungsmaterial zur genauen Bestimmung der Exzentrizität genügte, elliptische Bahnen und für eine Minderzahl hyperbolische. Der vor kurzem verstorbene italienische Astronom Schiaparelli hat nun in einer 1910 erschienenen Abhandlung[1]) gezeigt, daß eine große Wahrscheinlichkeit dafür vorliegt, daß die meisten, oder sogar alle Kometen ursprünglich auf hyperbolischen Bahnen in unser Sonnensystem eingedrungen sind, und die hyperbolischen Exzentrizitäten zum größten Teil durch die Störungen seitens der großen Planeten in elliptische umgewandelt wurden. Diese Kometen verblieben dann im Sonnensystem, ihre Zahl müßte mit der Zeit wachsen, und wir erhielten so gerade den Zustand, der aus den Verzeichnissen der Kometenbahnen anscheinend hervorgeht: eine große Anzahl elliptischer parabelnaher Bahnen und eine kleinere schwach hyperbolischer.

Der erste, der den Versuch unternahm, durch Rückwärtsrechnung der Störungen die ursprüngliche Bahnform eines Kometen zu bestimmen, war der Pfarrer und Astronom Anton Thraen († 1902) zu Dingelstädt im Eichsfeld. Für den Kometen 1886 II hatte er aus der Bahnbestimmung die Perihelexzentrizität $e = 1{,}000\,229$, also eine hyperbolische Bahn gefunden. Die Rückwärtsrechnung der Störungen seitens Jupiter und Saturn führte zu folgenden Werten von e: 1884 15. August 1,000 177, 1883 23. April 1,000 052, 1882 5. Oktober 1,000 002. Aus diesen Zahlen zog Thraen den Schluß, daß die Exzentrizität unter die Einheit herabsinken würde, wenn man die Störungsrechnung genügend weit rückwärts führte, und in der Tat hat die von Strömgren aus-

[1]) Bulletin astronomique.

geführte exakte Rückwärtsrechnung für den Thraenschen Kometen eine entschieden elliptische Bahn ergeben. Die Rückwärtsrechnungen für die Kometen 1890 II (Perihelexzentrizität 1,000 410) und 1892 II (Perihelexzentrizität 1,000 345) von Strömgren, Fayet und Fahry zeigten, daß auch die ursprünglichen Bahnen dieser Kometen Ellipsen und keine Hyperheln waren. Besonders hat dann Fayet in einer 1906 erschienenen großen Arheit [1]) durch Näherungsrechnung, indem nur Jupiter als störender Planet berücksichtigt wurde, für eine große Anzahl von Kometen den Nachweis geführt, daß ihre Bahnen ursprünglich elliptisch waren. Auch Fabry kam für eine kleinere Anzahl Kometen zu ganz ähnlichen Ergebnissen wie Fayet. Nach der approximativen Rechnung von Fayet blieb von allen Kometen, deren Bahnhestimmung sicher genug war, um als Grundlage für die Rückwärtsrechnung zu dienen, schließlich nur der Komet 1898 VII ührig, der eine entschiedene Hyperholizität zeigte, aher auch für diesen kritischen Fall drückte die exakte Rechnung Strömgrens den Fayetschen Wert der Hyperbolizität his auf die Unsicherheit der Exzentrizität hei der Bahnhestimmnng herunter, so daß auch dieser einzige nach Fayets Rechnungen übrigbleibende hyperbolische Komet ausscheidet.

Das Resultat der von Fayet, Fahry nnd Strömgren ausgeführten numerischen Untersuchungen, die nur anf sicherer Beobachtnngsgrnndlage fußen und mit Hypothesen nichts zu tnn haben, gipfelt in dem Satz: „Wenn wir den Einfluß der Newtonschen Gravitation streng herücksichtigen nnd keine anderen Kräfte hinzuziehen, werden wir wahrscheinlich hei allen jetzt vorliegenden Kometenhahnen anf elliptische Exzentrizitäten geführt“. Es ist die Absicht des Herrn Strömgren, die exakte Rechnung für alle bis jetzt vorliegenden kritischen Fälle auszuführen. Krüger.

O. Jaekel: Über die Paratheria, eine nene Klasse von Wirbeltieren. (Zoologischer Anzeiger 1910, **36**, S. 113—124.)

Je mehr unsere paläontologischen Kenntnisse sich erweitern, um so mehr machen sich Änderungen auch in der Systematik der lebenden Tierformen erforderlich. Gruppen, die man früher als abweichende und isolierte Glieder von jetzt noch blühenden Klassen ansah, wenn man auch dahei auf manche Schwierigkeit stieß, stellen sich jetzt als die letzten Überreste von einst vielseitiger entwickelten, jetzt aher fast ganz erloschenen Klassen und Ordnungen herans. Unter den Paläontologen, die die Systematik dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens von der fossilen Tierwelt anpassen wollen, hat Herr Jaekel sich schon wiederholt mit großzügigen Aufgaben beschäftigt und sich hemüht, die Wirheltiersystematik zu modernisieren (Rdsch. 1909, XXIV, 353), besonders auch die Systematik der Reptilien (Rdsch. 1910, XXV, 240). In der letzteren Arbeit schränkte er den Begriff Reptilien auf die Osbornschen Diapsiden ein und bekam dadurch eine Klasse von viel einheitlicherem Gepräge, für die neben der nicht hei allen hestimmt ausgeprägten Entwickelung zweier Jochbogen und anderen Merkmalen besonders auch die Zehenformel 2.3.4.5.4—3 charakteristisch ist.

In der Reptilklasse, wie sie bisher umgrenzt wnrde, befinden sich aber noch einige weitere Gruppen, die niemals recht ins System einzufügen waren, nämlich die fossilen Cotylosaurier, Dicynodontier und Theriodontier (Rdsch. 1908, XXIII, 569) und die lehenden Schildkröten, also im wesentlichen die Oshornschen Synapsiden, die die Zehenformel 2.3.3.3.3 besitzen, also dieselhe wie die Säugetiere. Alle diese Tiere hahen nur einen Schädeldurchbruch, ahgesehen von den Cotylosauriern, bei denen ein solcher ganz fehlt, ferner einen einfachen Jochbogen, verbundene oder sehr genäherte Nasenöffnungen, doppelten oder dreiteiligen Gelenkhöcker am Hinterhaupt zur Einlenkung in die Wirbelsäule, im vorderen Teile des Ganmens die Anlage eines doppelten Bodens. Bei den ältesten Formen ist die Bezahnung noch gleichförmig, wie hei den echten Reptilien, sonst entweder rückgehildet oder sängetierartig. Im Schultergürtel fehlt ein gesondertes Präcoracoid; Schlüsselheine, Interclavicula und zum Teil noch Cleithra sind wohl entwickelt. Der Oberarm ist an den Enden verhreitert, die Zehenformel wird nnr bei den Seeschildkröten durch Hyperphalangie teilweise überschritten. Die Beckenregion nmschließt meist mehr als zwei Wirhel.

In morphologischer Hinsicht nehmen also diese Grnppen zweifellos eine Zwischenstellung zwischen den echten Reptilien nnd den Sängetieren ein; ihre primitiveren Vertreter unter den Cotylosauriern und Theriodontiern neigen mehr nach den Säugetieren hin. Sie standen aber ihrer allgemeinen Organisationshöhe nach tief nnter ihnen, besonders auch in ihrer Fortpflanzung und Brntpflege, hahen sich doch die Schildkröten in dieser Hinsicht ihren Reptiltypus his in die Gegenwart bewahrt.

Es liegt nun die Frage nahe, oh wir nicht die Monotremen auch in diese Klasse zu verweisen haben, da sie doch ohne Zweifel Typen sind, die zwischen Sängetieren nnd Reptilien vermitteln, wenn auch der Sängetiercharakter vorwiegt. Herr Jaekel bejaht diese Frage auf Grund anatomischer Vergleiche. Durch diese Ausscheidung wird auch die Klasse der Säugetiere hedeutend einheitlicher.

Die neue von ihm aufgestellte Klasse bezeichnet Herr Jaekel als „Paratheria“, mit einem sehr treffenden Namen; handelt es sich doch nm Tiere, die den Sängetieren sicher nahe standen, ja aus denen letztere hervorgegangen sein müssen. Es waren „kurze, gedrungene und, soweit bekannt, eierlegende Vierfüßler mit knrzem Rumpfe, mäßig langem Hals und Schwanz, niedrigen schwerfälligen Füßen mit hornig gepanzerter, stacheliger oder behaarter Haut. Ihr Kopf ist niedrig, mit kleinem Gehirn, vorn gelegenen, meist vereinigten Nasenlöchern, großen, seitlich gerichteten Augen, ohne

[1]) Recherches concernant les excentricités des comètes.

oder mit einem einfachen (oberen) Schläfendurchbruch". Dazu kommen die oben schon erwähnten Eigenschaften.

Zu den Paratherien gehören zunächst die Cotylosaurier als Stammformen mit geschlossenem Schädeldach gleich den ältesten Fischen und Stegocephalen, mit einfachem Gaumen und gleichartiger Bezahnung; sie paßten auch sonst noch nicht ganz in diesen Formkreis hinein, stehen ihm aber doch sicher am nächsten. Sie lebten vom Karbon bis zur Trias.

Die Theriodontier sind mit ihrer Annäherung an die Säugetiere die typischsten Vertreter der ganzen Klasse; bei den Anomodontiern, Schildkröten und Monotremen ist hauptsächlich die Bezahnung rückgebildet, die bei den Theriodontiern gerade vielseitig differenziert war. Es ist schade, daß Herr Jaekel nicht auch die Allotherien oder Multituberculaten mit zum Vergleiche herangezogen hat, kleine „Ursäugetiere" des Mesozoikums, die man vielfach genetisch mit den Monotremen hat verknüpfen wollen. Stehen doch diese Tiere mit der eigenartigen vielhöckrigen Ausbildung ihrer Backzähne von der Trias an unter den Säugetieren ganz isoliert da, und nur bei Embryonen des monotremen Schnabeltieres hat man ähnliche Zahnanlagen gefunden. Es ist also der Schluß naheliegend, daß auch diese Ordnung den Paratherien sich anschließt [1]).

So gliedern sich die Landwirbeltiere oder Tetrapoden nach Herrn Jaekel statt in vier Klassen wie bisher, in sieben, nämlich in die Hemispondylen, die Microsaurier und Amphibien, die Reptilien und Vögel, die Paratherien und Säugetiere, von denen die nebeneinandergestellten einander besonders nahe stehen, so daß sie gelegentlich zusammengefaßt worden sind, wie das erste Paar als Amphibien, das zweite als Sauropsiden. Wäre die Abstammung der Amphibien von den Microsauriern ebenso sicher, wie die der Vögel von den Reptilien oder der Säugetiere von den Paratherien, so könnte man vielleicht diese sieben Klassen zu vier größeren zusammenfassen. Th. Arldt.

I. S. Szymanski: Ein Versuch, das Verhältnis zwischen modal verschiedenen Reizen in Zahlen auszudrücken. (Pflügers Arch. f. d. gesamte Physiologie 1911, Bd. **138**, S. 457—486.)

Verf. macht den hochinteressanten Versuch, eine quantitative Methode in die allgemeine Biologie, speziell die Tierpsychologie, einzuführen. Bekanntlich herrscht in der aufblühenden experimentellen Psychologie, deren Mittel ja nur die Tierpsychologie ist, der Wunsch, welcher auch Ziel ist, das Verhalten der Tiere auf Grund ihrer äußeren und inneren Verhältnisse zu begreifen. „Umwelt und Innenwelt" hat v. Uexküll diese beiden Faktoren genannt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 108). Es sind teils Kräfte, die im Organismus selbst gegeben sind, teils Kräfte, die von außen auf die Funktionen des Tieres wirken. Je mehr solche Faktoren uns bekannt sind, desto klarer muß uns das Verhalten der Organismen werden. Aber die Zahl der wirkenden Kräfte genügt nicht zum Verständnis ihrer Resultante, als welche wir die Lebensäußerungen auffassen wollen, sondern auch ihre Richtung und Größe müssen bekannt sein. Denken wir uns den einfachsten Fall von zwei verschieden großen Kräften, die rechtwinkelig aufeinander wirken, dann läßt sich aus der einen Kraft und dem Winkel, den die Resultante mit ihr bildet, die andere Kraft berechnen.

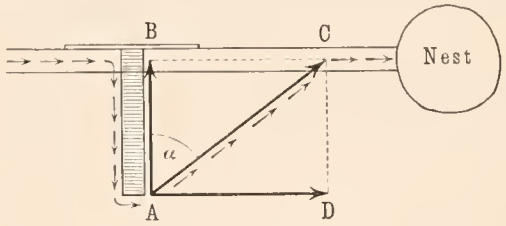
Herr Szymanski ist nun hiervon ausgegangen. Er hat möglichst einfache Funktionen von verschiedenen Tieren ausgewählt, bei welchen verschiedene Kräfte in bekannter oder variabler Richtung wirken, und hat dann nach der angegebenen Methode die Größe der Kräfte berechnet. An einigen Beispielen wird sich seine Methode am besten verstehen lassen.

Die unmittelbarste und am sichersten zu beobachtende Funktion eines Tieres ist dessen Bewegung, und deshalb wurden auch nur Bewegungsreize studiert. Herr Szymanski ließ, um zwei Reize miteinander vergleichen zu können, beide gleichzeitig und unter 90° einwirken. Das Ergebnis mußte Bewegung in der Richtung der Resultante sein. Nahm man nun die eine Kraft gleich 1, so ließ sich die andere im Verhältnis dazu, oder, wenn die erste Kraft in bestimmter Einheit ausgedrückt war, in denselben Einheiten ausdrücken.

Es streben z. B. Mückenpuppen immer an den Spiegel des Wassers, andererseits auch gegen das Licht. Bei rechtwinkeliger Einwirkung des Lichtes gehen sie in einem Winkel von etwa 55° gegen die Vertikale nach oben. Das Verhältnis der Lichtstärke zur auftreibenden unbekannten Kraft (vielleicht Sauerstoffmangel) ergibt sich, da cotg $55° = 0{,}70$ ist, als $100 : 70$.

Denselben Winkel (als Mittel vieler Einzelbestimmungen) bekam Verf. auch bei einem ähnlichen Reflex der jungen Gottesanbeterinnen, die positiv photo- und negativ geotropisch sind (d. h. in ihrem Käfig gegen das Licht und gegen die Decke streben). Das Verhältnis der beiden Kräfte ist also auch hier $100 : 70$.

Sehr überzeugend sind auch Versuche an Waldhügelameisen, die eine Ameisenstraße entlang ihrem Neste zugingen. Herr Szymanski stellte sich die



Aufgabe, das Verhältnis der Kräfte zu bestimmen, deren eine die Ameisen gegen das Nest zutreibt, und deren zweite sie die Ameisenstraße entlang laufen läßt. Auf die Ameisenstraße wurde quer ein Wassertrögchen gestellt (AB). Bei B wurde mit Glasplatten dafür gesorgt, daß die Ameisen nicht in dieser Richtung

[1]) An anderer Stelle hat sie Herr Jaekel auch unter den Paratherien mit aufgeführt.

ausweichen konnten. Die Ameisen liefen nun bis zum Rande des Trögchens und dann in einem ganz bestimmten Winkel wieder auf die Straße. Die Größe dieses Winkels war $\alpha = 75^0$. Hieraus folgt ohne weiteres, wenn $AD = 1$ gesetzt wird, $AB = \text{cotg}\ 75^0 = 0{,}26$. Also ist die Kraft, die zur Ameisenstraße zieht, viermal kleiner als jene, die zum Neste treibt.

Die größte Anzahl von Versuchen wurden an Daphnien ausgeführt. Werden diese einseitig beleuchtet, so schwimmen sie zuerst schräg gegen das Licht und nach unten. Am Boden angelangt, kehren sie um, wandern vom Lichte fort und nach oben, dann wieder nach unten u. s. f. Ihre Bewegung verläuft also unter der Wirkung von zwei Kräften: einer anziehenden oder abstoßenden Kraft des Lichtes und einer unbekannten, nach oben oder unten treibenden zweiten Kraft. Letztere ist weder Geotropismus, noch Sauerstoffbedürfnis, noch chemische Zusammensetzung des Wassers; sie ist als Gewohnheitsbewegung zu betrachten, denn im normalen Leben entspricht jeder Beleuchtung, die ja nur von oben kommen kann, eine Bewegung nach oben, und diese Bewegungsgewohnheit wird auch bei seitwärts einfallendem Licht innegehalten. Die Auf- und Abwärtsbewegung erfolgt unter einem Winkel von 69° gegen die Vertikale. Daraus berechnet sich, wenn man den Lichtreiz (horizontal wirkend) zu 1 annimmt, die andere Kraft (senkrecht wirkend) zu 0,4 (genauer 0,38). War der Lichtreiz fünf Normalkerzen in 55 cm Entfernung = 20 Lux-Einheiten, so entsprechen dem zweiten Reiz zwei Normalkerzen in 55 cm Entfernung = 8 Lux-Einheiten.

Dann wurde das Verhältnis derselben Beleuchtung zu thermotropischen Reizen untersucht. Hierzu wurde das Wasser oben an einer Stelle des Gefäßes so erwärmt, daß diese Wärme möglichst lokalisiert blieb. Die Daphnien versammelten sich alle in den oberen wärmeren Schichten. Bei einseitiger Beleuchtung des Behälters wanderten sie schräg nach unten gegen das Licht; aber der Winkel, den die Bewegungsrichtung mit der Vertikalen machte, wuchs jetzt auf 78°, woraus sich die senkrecht wirkende Kraft (Lichtreiz = 1) auf 0,21 berechnet. Dies ist die Differenz aus der Kraft, die die Tiere nach unten zieht (0,38) und dem nach oben ziehenden Wärmereiz, für den sich also die relative Größe $0{,}38 - 0{,}21 = 0{,}17$ ergibt.

Drittens wurden mechanotropische Reize untersucht. Läßt man Wasser auf die Oberfläche des Wasserspiegels im Aquarium tropfen, so fliehen die Daphnien von dieser erschütterten Stelle und schwimmen zum seitwärts einfallenden Licht in einem Winkel von 47°. Daraus berechnet sich das Verhältnis des phototropischen Reizes zum mechanotropischen (nach Abzug des auf- und abwärtstreibenden Reizes) zu 1 : 0,55.

Als Experimentum crucis wurde das Kräfteparallelogramm für den Fall konstruiert, daß alle diese hier einzeln beobachteten Kräfte gleichzeitig einwirkten. In diesem Fall müßte der resultierende Winkel der Bewegung 55° betragen. Es wurde nun tatsächlich der Versuch so ausgeführt, daß gleichzeitig seitwärts einfallendes Licht, lokale Erwärmung des Gefäßes und mechanische Erschütterung durch tropfendes Wasser, wie in den vorherigen Versuchen benutzt wurde. Das Resultat war, daß die Daphnien sich in einem Winkel von 59° von oben nach unten und umgekehrt bewegten, was also dem theoretisch berechneten Wert schön entspricht. F. Verzár.

H. Höfer: Dynamogeologische Studien. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Abt. I, 1910, Bd. 119, S. 347—354.)

Im ersten Abschnitt seiner Studien beschäftigt sich Herr Höfer mit der bruchlosen Faltung der Gesteine und dem Mechanismus der Gebirgsbildung. Wird ein unvollkommen elastischer Körper innerhalb einer bestimmten Grenze deformiert und dann längere Zeit so belassen, so tritt ein spannungsloser Zustand ein. Die ursprünglich vorübergehende Umformung ist in die bleibende übergegangen. Der Körper verhält sich von da ab, als hätte er ursprünglich eine kleinere Deformation erlitten, weshalb er neuerdings weiter deformiert werden kann. Dies kann in angemessenen Intervallen fortgesetzt und so der Körper weit über seine ursprüngliche Deformationsgrenze gebogen werden. Es tritt also hier als ein neuer Faktor die Zeit ein, die ja überhaupt vom geologischen Standpunkte aus von großer Bedeutung ist, und die bei dem Gebirgsbildungsprozesse in sehr reichem Maße zur Verfügung steht. Ist die Schnelligkeit, mit der die Deformation erfolgt, größer als die Zeit, die zur Überführung in den spannungslosen Zustand nötig ist, so erfolgt dagegen Bruch.

Ein anderer wichtiger Faktor bei der bruchlosen Umbiegung ist der Druck. Wird ein unbelasteter Körper, z. B. eine Platte, gebogen, so können an der Stelle des Buges infolge der sich in ihr entwickelnden Zugspannung Risse entstehen. Wird dagegen die Platte unter hohem Druck gehalten, so wirkt dieser dem Zuge entgegen. Ist der Druck größer als der Zug, so können keine Risse entstehen. Dies beweisen sehr gut die Kickscheu Versuche, die bereits 1885 ausgeführt wurden. Es wurden Marmorzylinderchen in knapp passende Hüllen von Eisen eingeschlossen und die Zwischenräume mit Wasser gefüllt. Der Marmor ließ sich dann bruchlos biegen, als wenn er eine plastische Masse wäre. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Biegen des Holzes, z. B. zur Herstellung der gebogenen Holzmöbel. Es wird dabei mit dem Holze ein knapp anliegendes Bandeisen mitgebogen. Gerade dieses Beispiel zeigt recht deutlich, daß wir zur Erklärung der bruchlosen Umformung weder einen plastischen Zustand des gebogenen Körpers, noch einen kataklastischen Bruch mit nachträglicher Verkittung zu Hilfe zu nehmen brauchen, denn beides kann bei dem Holze unmöglich in Frage kommen. —

Eine zweite Untersuchung gilt den sog. fossilen Regentropfen, die man mehrfach auf Schichtflächen, so z. B. aus der Triaszeit, gefunden hat. Herr Höfer hat nun beobachtet, daß Gasblasen, die aus dem mit Wasser bedeckten Bohrschlamm von einer Erdölbohrung, aber bei dem gleichen Material auch ohne Wasserbedeckung aufstiegen, auf seiner Oberfläche Spuren hinterließen, die den „fossilen Regentropfen“ ähnlicher sind als wirkliche, sich jetzt auf Sand- und Schlammflächen bildende Tropfenspuren Regen liefert viele unregelmäßige, unmittelbar nebeneinander liegende Vertiefungen mit nur flach sich erhebendem Rande. Die „fossilen Regentropfen“ dagegen sind kleine kreisrunde Vertiefungen mit ziemlich scharfem Randwulste, die in einiger Entfernung voneinander liegen, ganz wie die Gasnarben im Bohrschlamm. Herr Höfer glaubt daher, daß die angeblichen Regenspuren nichts anderes als ähnliche Gasnarben sind. Damit fällt auch eine weitere Schwierigkeit weg. Handelte es sich wirklich um Regenspuren, so müßten wir annehmen, daß die fraglichen Sand- und Schlammbänke zeitweilig trocken ge-

legen hätten, während Gasnarben sich, wie der erwähnte Versuch zeigt, auch unter Wasser bilden können.

„In morphologischer Hinsicht, selbstredend abgesehen von der Größe," sagt Verf., „haben die fossilen Gasnarben eine sehr große Ähnlichkeit mit den Kratern, besonders den kleineren, des Mondes. Diese scheinen durch gewaltige blasenartige Gasaushrüche entstanden zu sein, als die Mondkruste noch in teigartigem Zustande war, eine Anschauung, die bekanntlich auch von anderen Geologen vertreten wurde. Je spezifisch leichter die eruptierten Gase waren, um so leichter konnten sie nach den Gesetzen der kinetischen Gastheorie vom Monde entfernt werden. Die mehr oder weniger regelmäßige Form des Ringwalles gestattet einen Schluß auf den Verlauf jenes Ausbruches. Erfolgte dieser allmählich, so ist der Ringwall kreisförmig und regelmäßig, wenn es gestattet ist, aus meinen Miniaturkratern einen Schluß aufs große zu ziehen. Das häufige Fehlen von zentralen Kegeln im Ringgebirge stimmt ebenfalls mit meinen Beobachtungen. War der Ausbruch heftiger, so erlitt die Regelmäßigkeit der Narbe des Kraterbodens und des Walles verschiedene Störungen."

Th. Arldt.

R. Ingersoll: Die Dispersion der Metalle im ultraroten Spektrum. (The Astrophysical Journal 1910, Vol. XXXII, p. 265—290.)

Die optischen Eigenschaften der Metalle sind vor allem dadurch bedingt, daß diese Körper eine sehr starke Lichtabsorption besitzen. Es bedarf daher, um ein Metall optisch zu charakterisieren, der Kenntnis zweier Konstanten, des Brechungsexponenten n und des Absorptionsindex k. Die Bedeutung des ersteren ist ja wohl allgemein bekannt; der Absorptionsindex ist dadurch definiert, daß ein in Metall eindringender Lichtstrahl eine Intensitätsschwächung erfährt, derart, daß er in der Tiefe d die Intensität $I = I_0 e^{-kd}$ besitzt, wenn e die Basis des natürlichen Logarithmus und I_0 die ursprüngliche Intensität bedeutet. Die Bestimmung der Konstanten n und k geschieht zumeist aus den Gesetzen, die für die Reflexion von polarisiertem Licht an Metalloberflächen gelten. Derartige Bestimmungen sind von Drude für die Natriumlinie, von Minor im größten Teil des sichtbaren Spektrums und im ultravioletten Spektrum ausgeführt worden.

In der vorliegenden Arbeit hat Herr Ingersoll die optischen Konstanten verschiedener Metalle im Ultrarot bis $\lambda = 2{,}25\,\mu$ experimentell bestimmt. Bei den Versuchen kam es vor allem darauf an, mit möglichst reinen Oberflächen zu arbeiten.

Es wurden sechs Metalle untersucht; Stahl, Nickel, Kobalt, Silber, Kupfer und Silicium. Kupfer und Silicium waren auf mindestens 99,8% rein. Das chemisch niedergeschlagene Silber war wahrscheinlich nicht ganz so rein, Kobalt und Nickel enthielten etwa 2% Verunreinigungen. Die Messungen erstreckten sich über das Spektralgebiet von $\lambda = 0{,}65\,\mu$ bis $\lambda = 2{,}25\,\mu$.

Die ersten fünf Metalle zeigten ein geringes Ansteigen des Brechungsexponenten n mit wachsender Wellenlänge. Beispielsweise wächst für Nickel der Brechungsexponent in dem bezeichneten Spektralbereich von $n = 1{,}85$ bis $n = 3{,}95$. Der Absorptionsindex k nimmt in manchen Fällen (Kobalt, Silber) ab, in anderen zu; die Änderungen mit der Wellenlänge sind für Wellenlängen größer als $1\,\mu$, viel geringer als für die kürzeren Wellen. Silicium zeigt eine geringe Abnahme des Brechungsexponenten mit wachsender Wellenlänge (von $n = 4{,}18$ bis $n = 3{,}53$), wie die meisten Dielektrika. Auch das Reflexionsvermögen, das durch das Verhältnis der Menge des reflektierten zu der des einfallenden Lichtes gemessen wird, nimmt bei Silicium mit wachsender Wellenlänge ab, ein Beweis, daß vom optischen Standpunkt Silicium kaum als Metall betrachtet werden kann.

Der Verf. berechnet aus den erhaltenen Konstanten das Reflexionsvermögen der fünf untersuchten Metalle und findet dasselbe in sehr guter Übereinstimmung mit den von Rubens und Hagen experimentell gefundenen Werten, besonders für größere Wellenlängen.

Die optischen Konstanten der oben genannten Metalle sind hiernach vom ultravioletten bis in das ultrarote Spektrum hinein festgestellt. Meitner.

Jean Becquerel: Über die polarisierte Phosphoreszenz und die Beziehung zwischen Polychroismus der Phosphoreszenz und Polychroismus der Absorption. (Comptes rendus 1910, t. **151**, p. 859—866.)

Man weiß, seit den Versuchen von Grailich, daß die doppelbrechenden Kristalle bei Phosphoreszenz oder Fluoreszenz polarisiertes Licht aussenden. Doch ist diese Feststellung für das gesamte Phosphoreszenzlicht, ohne spektrale Zerlegung, gemacht worden. Erst Herr Becquerel hat durch Anwendung tiefer Temperaturen scharfe Phosphoreszenzspektra erzeugt und gezeigt, daß die verschiedenen Banden der Uranylsalze in verschiedenen Richtungen polarisiert sind.

Der Verf. hat nun diese Untersuchungen am Rubin bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs fortgesetzt. Das Phosphoreszenzspektrum des Rubins besteht bei dieser Temperatur aus zwei starken Banden im Grün und Gelb, die deutlich polarisiert sind, was man durch Zwischenschalten eines Polarisators leicht feststellen kann. Die gleichen Banden treten mit mehr oder minder starker Intensität auch im Absorptionsspektrum des Rubins auf. Erleuchtet man den Rubin durch zwei Lichtquellen derart, daß die eine seitlich gestellte die Phosphoreszenz erregt, die andere (von roter Farbe, um keine Phosphoreszenz zu erregen) das Absorptionsspektrum liefert, so kann man durch genügende Intensitätssteigerung der letzteren eine Umkehr der Spektrallinien im Phosphoreszenzspektrum erreichen, die nun als dunkle Absorptionslinien auftreten. Doch ist diese Umkehr nicht für alle Linien durchführbar, so daß man zwischen umkehrbaren und nicht umkehrbaren Linien unterscheiden muß.

Ändert man nun den Polarisationszustand des erregenden Lichtes, so ändert sich die Intensität der Phosphoreszenzbanden, beispielsweise ist für den Rubin die Intensität der Banden am größten, wenn das erregende Licht normal zur optischen Achse des Kristalles schwingt; das ist eine Folge des Dichroismus der Absorption. Das Absorptionsspektrum des Rubins ist für die ordentlichen Strahlen viel intensiver als für die außerordentlichen und daher sind die erregenden Strahlen wirksamer, wenn sie im ordentlichen Strahlengang liegen, da sie dann stärker absorbiert werden.

Hingegen ist der Polarisationszustand des Phosphoreszenzlichtes ganz unabhängig von dem des erregenden Lichtes. Der Einfluß der Polarisation des erregenden Lichtes besteht nur insoweit als es ein stärkeres oder geringeres Absorbiertwerden des Lichtes bedingt. Andererseits hängen Polychroismus der Phosphoreszenz und der Absorption eng zusammen.

Diese Resultate stehen in guter Übereinstimmung mit der Phosphoreszenztheorie von Lenard: Die Schwingungsweise der die Phosphoreszenz erzeugenden Teilchen ist unabhängig von der Art, wie die Elektronen aus ihren ursprünglichen Positionen von den erregenden Strahlen losgerissen werden. Meitner.

Edmund O. von Lippmann: Ein Vorkommen von d-Galaktose. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1910, **43**, 3611—3612.)

Herr v. Lippmann berichtet in vorstehender Arbeit über das Vorkommen von Galaktose in der Natur, eines Zuckers, der bisher in freiem Zustande nur selten bzw. überhaupt noch nicht mit völliger Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Nach einem ungewöhnlich und anhaltend warmen Herbst wurden, nachdem bei völliger Trockenheit plötzlich

ein starker einmaliger Frost eingesetzt hatte, an den an einer Efeuwand hängenden Früchten weiße, glänzende rauhreifartige Überzüge beobachtet. Die weiße Masse, die den kristallinischen Effloreszenzeu auf Südfrüchten glich, wurde abgetrennt und untersucht. Sie schmeckte schwach süß und ergab bei der Oxydation viel Schleimsäure.

Nach mühevollen Versuchen zur Reinigung konnten schließlich aus hochprozentigem Äthylalkohol oder aus Methylalkohollösungen sechsseitige, dünne und zerbrechliche Täfelchen, wie sie für die Galaktose charakteristisch sind, erhalten werden. Die Substanz erwies sich durch ihre Eigenschaften — Zusammensetzung, Schmelzpunkt, optisches Drehungsvermögen, Bildung von Schleimsäure und des Osazons — zweifellos als Zucker-d-Galaktose.

Über die Entstehung dieses Zuckers kann nichts Bestimmtes ausgesagt werden. Interessant ist es, daß sich der erwähnte Zucker jedenfalls nicht in merklicher Menge im Safte der Früchte vorfand, wie das negative Ergebnis an Schleimsäure bei einem Oxydationsversuch ergab.

K. K.

Ph. Glangeaud: Die glazialen Erscheinungen im Forezgebirge. (Comptes rendus 1910, **151**, p. 1085—1087.)

Das Forezgebirge, das die Grenze zwischen Auvergne und Lyonnais bildet und zu den westlicheu Randgebirgen des französischen Zentralplateaus gehört, zeigt besonders an seinem Ostabhange eine große Rumpfebene (Peneplain), in die eine Reihe von Zirkustälern eingeschnitten ist. Man könnte diese Landschaftsformen allenfalls durch zwei aufeinander folgende Erosionszyklen erklären, aber zahlreiche Tatsachen lassen diese Hypothese nicht wahrscheinlich erscheinen. Sie sind vielmehr durch Eiswirkung hervorgebracht, und zwar durch mindestens zwei Vereisungen. Die Rumpfebene ist dabei vor der ersten Vereisung gebildet worden. Die spezielle Ausbildung der Zirkustäler stimmt zu dieser Hypothese; auch sind Moränen mit Blöcken von Granulit und geschrammten Basaltstücken nachgewiesen, die keinen Zweifel an einer glazialen Tätigkeit lassen, die bis zu 700 m herabgereicht hat.

Die Hypothese einer Vereisung des Forezgebirges ist auch sonst ganz einleuchtend. Es würde ganz unwahrscheinlich sein, daß diese Bergkette, die bei etwa gleicher Höhe ein viel ausgesprocheneres Relief besitzt als der Wasgenwald, und die darin der Auvergnelandschaft um den Mt. Doré ähnelt, keine Vergletscherung erfahren haben sollte, während eine solche in diesen beiden Gebieten sicher nachgewiesen ist.

Th. Arldt.

F. W. Neger: Amhrosiapilze III. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1910, Bd. **28**, S. 455—480.)

Im Innern von Pflanzengallen, die durch gewisse Gallmücken (Asphoudyliaarten) hervorgerufen werden, hatte Herr Neger ein eigenartiges Pilzgewebe gefunden, das zur Ernährung der jungen Larven dient. Er wies auch den Zusammenhang dieses sterilen Myzels mit einem Pyknidenpilz aus der Gattung Macrophoma nach. (Vgl. Rdsch. 1910, XXV, 319, 666).

Es galt nun, noch einige Punkte aus der Biologie dieses merkwürdigen Pilzes aufzuhellen, wofür Herr Neger nicht nur zahlreiche Untersuchungen bei Dresden vornahm, sondern auch durch eine Reise nach Dalmatien sich Material verschaffte. Von mehreren Seiten war dargelegt worden, daß der Zusammenhang der Macrophoma mit dem Ambrosiapilz noch nicht zwingend erwiesen sei.

Verf. hatte beobachtet, daß sich öfter Macrophoma-Pykniden auf den verlassenen Gallen vorfänden. Deshalb war anzunehmen, daß diejenigen Gallen, in denen die Larven künstlich oder durch Parasiten getötet waren, auch am ehesten Pykniden enthalten würden. Dieser Nachweis läßt sich nicht erbringen, so daß nur das Verfahren der Reinkultur zum Ziele führen kann. Mit einigen Kunstgriffen gelingt es nun leicht, den Gallenpilz in künstlichen Substraten zum Wachstum zu bringen. In den meisten Fällen werden ausschließlich Macrophomapykniden gebildet, die damit als zugehörig erwiesen sind, während andere Fortpflanzungsarten nur selten und dann immer als Verunreinigungen gekennzeichnet auftraten.

Dieser Nachweis im Zusammenhang mit den Reinkulturen gelang bei allen drei untersuchten Ambrosiagallen (zwei auf Sarothamnus, eine auf Coronilla). Schon äußerlich trat die außerordentliche Ähnlichkeit der drei erhaltenen Pilze hervor, so daß die Vermutung nahe lag, daß es sich hier um denselben Pilz handeln möchte. Das läßt sich aus dem Vergleich der drei Pilze erweisen, die sich in nichts unterscheiden. Sie gehören zu der alten Art Sphaeria coronillae Desm., jetzt als Macrophoma zu bezeichnen. Weiter wird dieser Nachweis durch die Tatsache gestützt, daß die drei gallenbildenden Tiere ebenfalls nur einer Art, der Asphondylia sarothamni, angehören.

Die wichtigste Frage der Biologie des Ambrosiapilzes ist nun, wie er in die Galle hineinkommt. Es kann nur das Tier sein, das ihn in die Galle einschleppt, und zwar nicht als Myzel, sondern als Konidie, die erst in der Galle auskeimt. Man kann die ersten Myzelflöckchen in jungen Gallen häufig nachweisen, aber niemals ungekeimte Konidien, woraus folgt, daß die Keimungsbedingungen im Innern der Galle sehr günstige sein müssen. Völlig unklar bleibt es bloß noch, wie das weibliche Tier es anfängt, das Sporenmaterial so in den Eileger zu schaffen, daß jede Galle etwas davon abbekommt. Verf. stellt einige Vermutungen darüber auf, die aber vorläufig nicht nachprüfbar sind, weil die Tiere sich nicht künstlich ziehen lassen. Hoffentlich ist Herr Neger bald in der Lage, auch diese letzte Lücke auszufüllen und damit eine der schönsten Wechselbeziehungen zwischen Gallentieren und Pilzen völlig aufzuklären.

G. Lindau.

Deutsche Seewarte: Die Stürme an der deutschen Küste in den Jahren 1896 bis 1905. (Monatskarte für den Nordatlant. Ozean. Januar 1911.)

Für die von der Deutschen Seewarte in Hamburg herausgegebenen Sturmwarnungen für die Schiffahrt ist die deutsche Küste in fünf Bezirke eingeteilt. Die Verteilung der Sturmtage auf diese fünf Gebiete ist nach den Aufzeichnungen der Sturmwarnungsstellen in den zehn Jahren 1896 bis 1905 in einer Tabelle zusammengestellt, in der als Sturmtage die Tage angegeben sind, an denen von wenigstens der Hälfte der Stationen des betreffenden Gebietes Windstärke 7 und vereinzelt Windstärke 8 der Beaufort-Skala notiert ist; als schwere Sturmtage sind solche gerechnet, an denen wenigstens die Hälfte der Stationen Windstärke 9 oder darüber beobachtet hat. Würde man die Tage, an denen nur einzelne Stationen eines Gebietes Windstärke 8, mehr als die Hälfte aber höchstens Windstärke 6 notiert haben, als „Lokalstürme“ mitzählen, so würden die Zahlen der Tabelle etwas mehr als doppelt so groß werden. Zu der Zusammenstellung ist weiter noch zu bemerken, daß die Nord-, Ost-, Süd- und Weststürme je zur Hälfte auf die angrenzenden Zwischenrichtungen der Windrose oder Kompaßviertel verteilt sind, und daß die Anzahl der schweren Stürme auch bei den Sturmtagen schon mitgezählt ist. Aus der Tabelle ergeben sich folgende Tatsachen.

Im allgemeinen sind die Winde an den Küsten und auf den Inseln etwas schwächer als über dem Meere. In einzelnen Gegenden ist dies besonders stark ausgeprägt. So darf man z. B. mit Sicherheit auf stürmisches Wetter über der südöstlichen Ostsee rechnen, wenn Neufahrwasser die Windstärke 6, oder Memel die Windstärke 7 verzeichnet. Vor der Nordseeküste dagegen tritt stürmisches Wetter nur selten auf, wenn nicht wenigstens eine der Stationen dort Windstärke 8 hat.

Die auffallende Tatsache, daß an der preußischen Küste von der russischen Grenze bis Rixhöft mit 708 Sturmtagen in zehn Jahren die Stürme fast doppelt so häufig waren, als an der deutschen Nordseeküste mit nur 370 Sturmtagen, hängt wohl damit zusammen, daß sich viele Stürme, die zuerst in der Nordsee auftraten, bis zur ostpreußischen Küste ausdehnten, und daß diese Gegend außerdem noch oft von Stürmen getroffen wurde, die zu Depressionen über Nordosteuropa gehörten und die Nordsee nicht berührten. Das Sinken der Sturmhäufigkeit an der pommerschen Küste auf 461 Sturmtage und das Wiederanwachsen auf 539 Sturmtage an der Küste um Rügen dürfte einerseits mit der weit nach Norden vorgeschobenen Lage von Rügen und der dadurch andererseits etwas geschützten Lage der pommerschen Küste zu erklären sein. Ähnliches zeigt sich an der gegen westliche Stürme geschützten Ostküste von Schleswig-Holstein mit 337 Sturmtagen im Vergleich zur Nordseeküste mit 370 Sturmtagen.

Die Zahl der schweren Stürme wächst im Verhältnis zur Gesamtzahl der Sturmtage östlich von Rügen viel schneller als in den anderen Gebieten, denn während an der deutschen Nordseeküste nur reichlich ein Zwölftel aller Stürme zu den schweren gehörte, war es östlich von Rügen fast der fünfte Teil. Am häufigsten waren überall die westlichen Stürme. Dabei finden sich aber in den einzelnen Gebieten einige bemerkenswerte Unterschiede. An der preußischen Ostseeküste und an der Nordseeküste, deren Verlauf eine gewisse Ähnlichkeit hat, sind westliche Stürme, die nur aus nordwestlichen Richtungen wehen, verhältnismäßig selten; am häufigsten wehten die westlichen Stürme hier zunächst aus südwestlichen und später aus nordwestlichen Richtungen. An der mecklenburgischen und an der pommerschen Küste waren Stürme aus nordwestlichen, an der schleswig-holsteinischen Küste Stürme aus südwestlichen Richtungen am häufigsten, und nur selten gingen in der westlichen Ostsee Südweststürme in Nordweststürme über. Weiter nach Osten hin kommen die Stürme auf der Rückseite der Depressionen über Nordosteuropa mehr zur Geltung und bewirken, daß an der pommerschen Küste nordwestliche Stürme am häufigsten sind.

An der preußischen Küste sind Stürme häufig, die aus den beiden südlichen Kompaßvierteln wehen; in den anderen Küstengebieten sind solche Stürme dagegen verhältnismäßig selten. Nördliche und nordöstliche Stürme sind an der preußischen und pommerschen Küste viel häufiger als im Westen; auch Stürme aus östlichen Richtungen kommen in der Nordsee und in der westlichen Ostsee nur vereinzelt vor. Sie treten hier von Mai bis Dezember fast gar nicht auf, werden nach Osten hin häufiger, indem sie dort schon im September vorkommen, und erreichen ihre größte Häufigkeit im März und April. Vor südöstlichen Stürmen wird man im Osten erst im Juni sicher.

Von allen Stürmen gilt, daß je größer ihre Stärke ist, desto größere Aussicht besteht, daß sie umlaufen. Am häufigsten laufen die westlichen Stürme um, die durchschnittlich auch am schwersten wehen. Schwache Stürme wehen selten aus mehr als aus einem Kompaßviertel.

Krüger.

Literarisches.

F. Auerbach: Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. (40. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“.) 3. Auflage, 152 S. mit 79 Fig. im Text. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Gebunden 1,25 ℳ.

Daß das gegenwärtige Bändchen, dessen 2. Auflage wir vor 4 Jahren in Rdsch. XXII, 659, anzeigen konnten, bereits in 3. Anflage erscheint, ist ein erfreuliches Zeichen für die Beliebtheit, deren sich diese ansprechende Darlegung der Grundlagen der Naturlehre in weiten Kreisen erfreut. Wer den wichtigen Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft Interesse entgegenbringt und Verständnis für sie zu gewinnen wünscht, wird auch kaum einen besseren Führer finden können. Die Neuauflage sucht auch dem letzten Fortschritt in der Erkenntnis gerecht zu werden durch eine Reihe kleinerer Zusätze, welche den Leser mit den neuesten wichtigen Begriffen bekannt zu machen suchen. -k-

N. Gaidukov: Dunkelfeldbeleuchtung und Ultramikroskopie in der Biologie und in der Medizin. 83 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.)

Verf. will in vorliegender Schrift zeigen, daß die Ultramikroskopie (Dunkelfeldbeleuchtung) allen biologischen Wissenschaften ein großes Arbeitsgebiet eröffnet hat, und zu einer stärkeren Benutzung dieser Methodik durch die Fachgelehrten anregen. Nach einer kurzen Erklärung der Grundlagen und verschiedenen Systeme der Dunkelfeldbeleuchtung folgt eine Beschreibung der Struktur der Kolloide, deren Erforschung ja die Ultramikroskopie hauptsächlich gewidmet ist. Eine ausführliche Behandlung der Literatur zeigt die bisherige Anwendung bei der Untersuchung von Blut, Tier- und Pflanzenzellen, Bakterien, kolloidalen Lösungen usw. Der Verf. hat selbst eine große Anzahl ultramikroskopischer Untersuchungen gemacht und kann dadurch auch persönlich und ausführlich über die Ergebnisse dieser Methodik berichten. Ein Literaturverzeichnis von über 200 Werken und viele gute Photogramme verleihen dem Buch einen besonderen Wert. F. Verzár.

H. Bluntschli: Über die individuelle Variation im menschlichen Körperbau und ihre Beziehungen zur Stammesgeschichte. 29 S. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Preis —,80 ℳ.

Die in der vorliegenden Schrift — die den Inhalt eines akademischen Vortrages wiedergibt — besprochenen Fälle von individueller Variation betreffen großenteils das Skelett — verschiedene Ausbildung des Processus entepicondyloideus am Humerus, Variationen in bezug auf Zahl und Ausbildung der Rippen und der Brustwirbel, Verschiebungen des Beckens und wechselnde Zahl der mit diesem verschmelzenden Wirbel —, daneben aber auch andere Verhältnisse, wie die Ausdehnung der Brustfellsäcke und die wechselnde Zahl der Schneidezähne und Mahlzähne.

Verf. führt aus, wie in all diesen Fällen die beobachteten Variationen von der „Norm“ nach zwei Richtungen hin abweichen, daß aber häufig die Abweichungen nach einer dieser Richtungen hin zahlreicher sind als die anderen. Vergleiche mit den entsprechenden Variationen in anderen Gruppen der Säugetierklassen lassen Schlüsse phylogenetischer Art zu.

Vergleiche dieser Art lassen eine Tendenz zur Verkürzung der Wirbelsäule, zur Abnahme der Rippenzahl, zu einer kopfwärts gerichteten Verschiebung des Beckens und einer Verminderung der Zähne, gleichzeitig mit entsprechender Verkürzung der Kiefer erkennen. Die nach dieser Richtung hin liegenden Variationen erscheinen als progressive, die anderen als regressive. Vergleiche dieser Art lassen sich zwischen verschiedenen Tiergruppen nur da einwandfrei anstellen, wo die äußeren Bedingungen in beiden Fällen die gleichen sind. Bei Vergleichen der Beckenregion ist z. B. stets die durch den aufrechten Gang des Menschen veränderte Beanspruchung in Rechnung zu ziehen. Den oft sehr geringfügigen Variationen, um die es sich hier handelt, kann ein Selektionswert wohl in den meisten Fällen nicht zugesprochen werden, sie dürften vielmehr indifferent und der „normale“ Zustand ebenfalls nicht als in all seinen Eigenschaften vollkommen angepaßt zu betrachten sein.

Phylogenetische Deutungen solcher Variationen im Sinne von Atavismen sind im allgemeinen nur dort heranzuziehen, wo sich aus der Ontogenese allein keine he-

friedigende Erklärung des Verhaltens ableiten läßt. So hält Verf. z. B. die gelegentlichen Abweichungen von der normalen Anordnung der großen Blutgefäßstämme, die sich als abweichende Entwickelung der ursprünglich angelegten Aortenbögen darstellen, nicht für phylogenetisch verwendbar. Verf. hebt an verschiedenen Stellen hervor, daß die hier zur Erörterung gelangten Variationen durchweg für eine einheitliche Entwickelung des Primatenstammes, nicht aber für eine Herleitung des Menschen von halbaffenähnlichen Vorfahren sprechen.

R. v. Hanstein.

E. Jörgensen: Die Ceratien. Eine kurze Monographie der Gattung Ceratium Schrank. (Leipzig 1911, Dr. W. Klinkhardt.)

In der Schwebewelt (Plankton) unserer Meere und des Süßwassers nehmen die durch ihre absonderlichen Formen ausgezeichneten Peridineen einen hervorragenden Platz ein. Unter ihnen ist besonders die Gattung Ceratium durch die hornartigen Fortsätze ihres aus mehreren Platten bestehenden Kieselpanzers sehr ausgezeichnet. Diese in sehr zahlreichen Arten und Formen, namentlich in den wärmeren Meeren, vertretene Gattung hat Herr Jörgensen in der vorliegenden Monographie behandelt.

Im allgemeinen Teil setzt Verf. zunächst kurz den allgemeinen Bau der Ceratiumzelle auseinander, erörtert ihre verschiedenen Teile und legt dar, wie er sie im Anschluß an andere Autoren benennt und bezeichnet. Am Schlusse dieses Teiles gibt er die von ihm gebrauchte Einteilung der Gattung in die vier Untergattungen Poroceratium, Biceratium, Amphiceratium und Euceratium, die er scharf charakterisiert.

Am umfangreichsten ist der spezielle Teil der Abhandlung, in dem die vom Verf. sorgfältig studierten Arten und Formen genau beschrieben werden und ihre bisher bekannte Verbreitung angegeben wird. 184 von Herrn Jörgensen gezeichnete Abbildungen auf 10 lithographischen Tafeln illustrieren diese Beschreibungen und erleichtern dem Forscher die genaue Bestimmung der ihm aufstoßenden Ceratiumarten.

Auf Grund dieser genauen systematischen Studie stellt Verf. sodann Betrachtungen über den genetischen Zusammenhang der verschiedenen Gruppen von Ceratium an, deren Ergebnisse in Form von Stammbäumen der vier Untergattungen und der weiteren Gliederungen derselben dargestellt sind.

Es folgen einige Bemerkungen über die Variabilität der Ceratiumarten mit Berücksichtigung der Entwickelungsstadien der Art und der Anpassungen, denen sie entsprechen.

Den Schluß bildet die Besprechung der geographischen Verbreitung. Verf. zeigt, daß sie ihre höchste und artenreichste Entwickelung in den wärmeren Meeren haben. Trotzdem im süßen Wasser nur 2 bis 3 Arten (Ceratium hirundinella, Ceratium cornutum mit dem nahe verwandten Ceratium caroliniauum) auftreten, ist Verf. doch geneigt, die Süßwasserarten wegen ihres alten Bautypus als die ursprünglicheren zu betrachten und anzunehmen, daß die marinen Arten von Süßwasserformen abstammen, die ins Meer hineingewandert sind und hier ihre reiche Ausbildung erlangten. Doch wird dieses nur als plausible Hypothese mit aller Vorsicht bezeichnet. P. Magnus.

Launhardt: Am sausenden Webstuhl der Zeit. (23. Bändchen „Aus Natur und Geisteswelt".) 3. Aufl. 130 S. mit 16 Abbildungen im Text und auf 5 Tafeln. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Bändchen, das im Jahre 1900 in erster Auflage erschienen ist, enthält vier gemeinverständliche Vorträge, welche eine Übersicht zu geben suchen über den Einfluß der Entwickelung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Die Vorträge behandeln im einzelnen: die sieben Weltwunder der Alten und die Wunderwerke unserer Zeit; die Herrschaft des Menschen über den Raum; die Entstehung und die Vorzüge der Eisenbahnen und die Wirkungen der Vervollkommnung des Verkehrs. Eine größere Zahl von Zusätzen am Schlusse des Bändchens bringen Erläuterungen und Belege zu den Ausführungen im Hauptteil und ergänzen diese teilweise durch Berücksichtigung der neuesten Fortschritte namentlich auf technischem Gebiete. Die interessante Darstellung wird auch der Neuauflage gewiß zahlreiche Freunde zuführen. -k-

Jacobus Henricus van't Hoff †.

Nachruf.

Das Werden aller Schöpfungen von Menschenhand ist dem Verständnis um so zugänglicher, je mehr subjektive Elemente — Teile von der Wesensart des Schaffenden — in dem fertigen Werke zutage treten. Vielhegangene Pfade führen vom Kunstwerk zur Erkenntnis seines Schöpfers und zurück von der erkannten Wesensart des Künstlers zum Verständnis seines Werkes. Losgelöst aber von allem Persönlichen und darum außerhalb solcher gangbaren Wege zum Verständnis liegend erscheint der Allgemeinheit das Werk des Forschers, speziell des Forschers in den exakten Wissenschaften, deren Forderung es ist, Wahrheiten aufzufinden, die, von aller subjektiven Zutat frei, ein Prophezeien ermöglichen auf Erscheinungen, die nie vorher ein Menschenauge gesehen hat.

Wo immer aber gerade die erfolgreichsten Forscher das Wort über ihr eigenes Schaffen nahmen, da findet sich stetig wiederkehrend das Bekenntnis ausgesprochen, daß die besten Gedanken der exakten Wissenschaften ihre Quelle in den gleichen Regionen menschlicher Geistestätigkeit haben, denen auch das Schaffen des Künstlers seine Kraft entnimmt: daß nicht bewußte Anwendung bewährter Schlußweisen die am weitesten tragenden Ideen gegeben hat, sondern daß solche in unbewußter Intuition ausgelöst wurden und sich als Erzeugnisse schöpferischer Phantasie erweisen.

„Die Geschichte der Wissenschaften", sagt Goethe einmal, „insofern diese durch Menschen behandelt worden, zeigt ein ganz anderes und höchst belehrendes Ansehen, als wenn bloß Entdeckungen und Meinungen aneinander gereiht werden", und ganz im Einklang damit bedauert Helmholtz, daß wir „nicht viel Akten über die innere psychologische Geschichte der Wissenschaft besitzen".

Um so willkommener sind uns Äußerungen, welche hier Einblicke anbahnen: Helmholtz' berühmte Tischrede, Ramsays Autobiographie und etliche Briefsammlungen.

Über das Studium der Einzelerscheinung hinaus führen dann Versuche, Persönlichkeiten und Werke großer Forscher wieder vom Standpunkte des Naturforschers aus zu betrachten, d. h. auch hier in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen wiederkehrende Gesetzmäßigkeiten zu finden. In seinem Buche „Große Männer" sieht Wilhelm Ostwald das Individuelle im Schaffen der zur Betrachtung Herangezogenen zurücktreten und Gruppen mit übereinstimmenden Eigenschaften sich zusammenschließen, wenn er als Einteilungsprinzip einen Begriff an die Spitze stellt, der seinem eigenen Forschungsgebiet, der physikalischen Chemie, entnommen ist: die Reaktionsgeschwindigkeit. Er nennt Klassiker diejenigen, welche schwer mit dem Stoffe ringend ihre Ergebnisse langsam zur Reife förderu, und Romantiker solche, die sich der Fülle herandrängender Ideen nicht erwehren können, rasch über das Eine sich aussprechen müssen, um Neuem sich zuzuwenden.

Eine Verkörperung des so gekennzeichneten Klassikertypus bietet van't Hoff. Aber er selbst würde wohl auf andere als die dabei betonte Eigenschaft den Nachdruck legen, wenn er sich und seine Art des Schaffens charakterisieren sollte. van't Hoff hat mit besonderer Vorliebe Biographien von Forschern durchmustert, und er hat die gewonnenen Erkenntnisse niedergelegt in einem

Vortrage „Die Phantasie in der Wissenschaft". Von ihm nahestehender Seite wird diese Rede eine „oratio pro domo im höchsten Sinne des Wortes" genannt. In der Tat, van't Hoffs größte Leistungen sind glückliche Einfälle, Inspirationen schöpferisch gewordener Phantasie, erwachsen freilich auf dem soliden Grunde vollkommenster Beherrschung des empirischen Materials, aber doch nicht Stück für Stück daraus konstruiert, sondern in voller Rüstung dem Haupte des Erzeugers entsprungen. Der aber ist, nach Goethe, unter den Forschern „für den Begabtesten und Glücklichsten zu halten, der Ausdauer, Lust, Selbstverleugnung genug hätte, sich mit dem Überlieferten völlig bekannt zu machen, und dabei noch Kraft und Mut genug behielte, sein originelles Wesen selbständig auszubilden und das vielfach Aufgenommene nach seiner Weise zu bearbeiten und zu belehen".

van't Hoffs Begabung läßt ihn früh die seiner Natur gemäßen Ziele ahnen. Als Sohn eines Arztes am 30. August 1852 in Rotterdam geboren, betätigt er zunächst sein Interesse an der Natur in der üblichen Weise durch Sammelu von Tieren und Pflanzen, wendet sich aber auch schon früh chemischen Versuchen mit solcher Neigung zu, daß diese bei der Berufswahl berücksichtigt werden muß. Er bezieht die Polytechnische Schule in Delft, um chemische Technologie zu studieren, gelangt aber bald zu der Erkenntnis, daß nicht die praktisch-ökonomischen Fragen des Gebietes, sondern dessen theoretische Grundlagen ihn interessieren. Die technologischen Studien werden auf Verlangen der Eltern zu Ende geführt; der Wunsch, zur weiteren Ausbildung die Universität Leiden zu beziehen, aber kann ihm nur durch besondere Gunst erfüllt werden, da schon in seiner Schulausbildung zu direkt auf das Ziel der Technologie losgesteuert war und die alten Sprachen keine Berücksichtigung gefunden hatten. Daß man auch ohne diese die Menschheit zu neuen großen Erkenntnissen führen kann — van't Hoff wird es sich gefallen lassen müssen, fortan dafür als Beispiel angeführt zu werden.

Völlig abseits von seinem Fache — in der damaligen Gestalt — scheinen die mathematischen Studien zu liegen, die er, sonst so zielbewußt, nebenher mit großem Eifer betreibt; wohl mehr in der Freude an der geforderten strengen geistigen Zucht als in der Ahnung, daß er sich damit wertvolles Werkzeug für spätere Tage schafft.

Seine Arbeiten galten der aufblühenden organischen Chemie, der eben Kékulés geniale Anschauungsbilder neuen Boden für eine unabsehbar reiche Ernte an theoretisch und praktisch bedeutungsvollen Tatsachen erschlossen hatten. Zu dem bewunderten Meister der organischen Chemie zog es ihn, der selbst den werdenden Meister in sich fühlte. Mit welcher Wärme und Dankbarkeit van't Hoff in späteren Jahren seiner Studien und seines Lebens in Bonn gedachte, das wird wie dem Verf. dieser Zeilen so allen noch gegenwärtig sein, welche die von froher Laune übersprudelnde Tischrede gehört haben, die er anläßlich der Tagung der Bunsengesellschaft in Bonn im Jahre 1904 gehalten hat. Ein äußeres Zeichen seiner Tätigkeit bildet die 1873 erschienene Abhandlung: Über eine neue Synthese der Propionsäure. Der Wunsch nach möglichst umfassender Ausbildung in seiner Wissenschaft drängt ihn dann nach Paris in das Laboratorium von Wurtz und in die Nähe von Pasteur. Von dort kehrt er in die Heimat zurück.

Das ganze von der Strukturchemie und der Benzoltheorie beherrschte Tatsachenmaterial stand ihm nun zu Gebote, und er konnte — wie Helmholtz das als Vorbereitung neuer Ideen fordert — alle Wendungen und Verwickelungen überschauen und im Geiste frei durchlaufen. Der besondere Anlaß, welcher die Auslösung des neuen Gedankens brachte, war die Lektüre der Abhandlung von Johannes Wislicenus über die Milchsäuren $CH_3CHOHCOOH$. Ein Kohlenstoffatom trägt vier verschiedene Radikale in einfacher Bindung. Nach der herrschenden Theorie sollte der Formel nur ein Körper entsprechen, es fanden sich aber zwei Milchsäuren, die zwar in den chemischen und physikalischen Eigenschaften übereinstimmten, aber die Ebene des polarisierten Lichtes verschieden drehten. Wislicenus bemerkte dabei: „Die Tatsachen zwingen dazu, die Verschiedenheit isomerer Moleküle von gleicher Strukturformel durch verschiedene Lagerung ihrer Atome im Raume zu erklären." van't Hoff erzählte später, daß er diese Abhandlung nicht zu Ende las, sondern einen Spaziergang antrat, auf dem ihm die Idee des asymmetrischen Kohlenstoffatoms aufging. Denkt man sich die vier Valenzen des Kohlenstoffs symmetrisch im Raume verteilt und nach den vier Ecken eines Tetraeders gerichtet, so kann sich eine Verschiedenheit der Anordnung dann, aber auch nur dann zeigen, wenn an den vier Ecken vier verschiedene Radikale sich befinden. Bei geringerer Verschiedenheit lassen sich stets zwei Tetraeder als identisch erweisen und zur Deckung bringen, in dem bezeichneten Falle aber muß es zwei Anordnungen geben, die sich bei sonst völliger Übereinstimmung wie rechte Hand und linke Hand verhalten. Ein solches „asymmetrisches" Kohlenstoffatom erkennt nun van't Hoff in den ihrer Zusammensetzung und ihrem Verhalten nach gleichen, optisch aber rechts oder links drehenden Verbindungen. Er war 22 Jahre alt, als er seine Schrift über diesen Gegenstand im September 1874 in holländischer Sprache erscheinen ließ. Unabhängig von ihm war J. A. Le Bel in Paris zu den gleichen Resultaten gelangt, die er im November desselben Jahres mitteilte. Es spricht für die hohen persönlichen Eigenschaften beider Männer, daß sie einander öffentlich stets gelten ließen und in dauernder Freundschaft verbunden blieben. van't Hoffs Abhandlung erschien in französischer und in deutscher Sprache, hier eingeführt durch Wislicenus. Aber trotzdem immer neues Material zur Stütze der vorgetragenen Anschauung beigebracht werden konnte, fand sie auch heftigen Widerstand bei älteren Chemikern, die einen Sprung der Chemie in die dritte Dimension etwa an die Seite stellten einem Sprunge der Mechanik in die vierte. Bekannt genug sind ja besonders Kolbes temperamentvolle Äußerungen gegen van't Hoff. Bei der Beurteilung solcher Äußerungen dürfte aber zu bedenken sein, daß ältere Forscher sich mit einigem Recht auch als Hüter ihrer Wissenschaft fühlen und neben deren Förderung das Fernhalten unberufener Phantasten als Pflicht erkennen. Und Kolbes Generation hatte noch das Zeitalter der Naturphilosophie erlebt: die Gefahr, Spekulationen in deren Geiste wieder auftauchen zu sehen, schien ihr größer als die Gefahr, einem fruchtbaren Gedanken den Weg zu erschweren. Im vorliegenden Falle bedeutete die Aufeinander nicht einmal eine Verzögerung in der Wirkung des Gedankens. Auf seiner Grundlage entwickelte sich alsbald die Wissenschaft der Stereochemie. Über ihr Werden und Wachsen konnte van't Hoff selbst einen zusammenfassenden Bericht erstatten in seiner Schrift: „Zehn Jahre in der Geschichte einer Theorie" (1887). Dabei erfuhren die Anschauungen eine Erweiterung durch die Einführung des Begriffes der geometrischen Isomerie, welche dadurch charakterisiert ist, daß zwei Kohlenstoffatome in mehrfacher Bindung sich aneinander lagern, d. h., in der Sprache der Stereochemie ausgedrückt, daß zwei Kohlenstofftetraeder sich so aneinanderfügen, daß zwei Ecken des einen an zwei Ecken des anderen gebunden werden; die Absättigung der dabei noch übrig bleibenden vier freien Valenzen durch zwei verschiedene Radikale kann dann in zweifacher Gruppierung geschehen, wodurch ein neuer Isomeriefall gegeben ist. Der Grundgedanke der Stereochemie erwies sich von ungeheurem heuristischen Werte. Es hieße die Geschichte der neueren organischen Chemie schreiben, wollte man das eingehend begründen. Wenn je von einer Vorstellung, so gilt von diesem so einfachen Anschauungsbilde das Wort von Heinrich Hertz: „Wir

machen uns Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, daß die denknotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände."

Kurz nach dem Erscheinen der kleinen Schrift, die so weittragende Folgen haben sollte, promovierte ihr jugendlicher Verfasser 1874 in Utrecht auf Grund einer Arbeit über die Cyanessigsäure und Malonsäure. Er suchte dann während längerer Zeit vergebens eine Anstellung als Lehrer. Als ein köstliches Dokument menschlicher Kurzsichtigkeit hat unlängst van't Hoffs Schüler Ernst Cohen einen Brief veröffentlichen können, den der damalige Direktor der Realschule in Breda an den Schulinspektor im Haag richtete. Er meint darin, daß der um eine Anstellung nachsuchende van't Hoff verträumt sei, schlumprig aussähe, daß die Kollegen gegen ihn protestierten, kurz, er sei kein Mann für Breda. Endlich 1876 erhielt er eine Anstellung als Dozent an der Tierarzneischule in Utrecht. Die Muße, welche ihm Unterricht und Laboratoriumsarbeit ließen, benutzte er, um in einem großen zweibändigen Werke „Ansichten über die organische Chemie" (Braunschweig 1881) einen Überblick über das große Gebiet von höchst originellen Gesichtspunkten aus zu geben. Im Jahre 1878 wurde ihm eine Professur an der neugegründeten Universität Amsterdam übertragen. Seine Antrittsrede war die oben bereits erwähnte „Über die Phantasie in der Wissenschaft".

In seinem neuen Wirkungskreise weckte die höhere von den beiden Aufgaben des Universitätslehrers neues Schaffen: Schüler forderten von ihm Aufgaben und wuchsen an ihnen zu Mitarbeitern. van't Hoff unternahm es, in breit angelegter Experimentaluntersuchung die Frage zu beantworten nach den Gesetzmäßigkeiten im zeitlichen Verlauf chemischer Reaktionen. Es gelang ihm zu zeigen, daß die Messung der Reaktionsgeschwindigkeit einen Einblick gewährt in den Mechanismus des chemischen Vorganges, daß insbesondere die Zahl der am Umsatz beteiligten Moleküle sich daraus ableiten läßt. Aber noch weit darüber hinaus führten die „Studien zur chemischen Dynamik" (1884). Es wurde der Zusammenhang des chemischen Gleichgewichtes mit der maximalen Arbeitsfähigkeit eines Systems aufgefunden und die Durchführbarkeit der Affinitätsmessung auf mechanischem und elektrischem Wege erwiesen. Die Anwendung der Thermodynamik auf das chemische Gleichgewicht lieferte den exakten Ausdruck für den Zusammenhang zwischen der Wärmeentwickelung eines chemischen Prozesses und der Änderung der Gleichgewichtslage mit der Temperatur. Nicht also das Prinzip von Berthelot ist zutreffend, nach welchem von zwei chemisch möglichen, entgegengesetzt verlaufenden der die größte Wärmetönung erzeugende Vorgang eintritt, sondern der bei konstanter Temperatur herrschende Gleichgewichtszustand wird bei Temperaturerhöhung nach der Seite desjenigen Systemteiles verschoben, dessen Bildung unter Wärmeaufnahme verläuft. Der durch diese Gedanken umschriebene Teil von van't Hoffs Lebensarbeit ist mehr als sein übriges Schaffen das Ergebnis mühevoller Experimentalarbeit. Er erwächst nicht aus einem intuitiv erschauten Grundgedanken, sondern führt erst in allmählichem Werden zu den Schlüssen, die wieder einem Teile seiner Wissenschaft, der chemischen Dynamik, zur Grundlage werden.

Anders und dem ersten Falle wieder ähnlicher ist der Verlauf bei van't Hoffs dritter wissenschaftlicher Großtat. Hier sieht wieder, wie im Marmorblock der Künstler die Statue, der Forscher das Letzte zuerst. „Das Resultat weiß ich," sagt Ganß einmal, „aber den Weg, auf dem ich dahin gelangen werde, muß ich noch finden." van't Hoff sucht in der Verfolgung des Affinitätsproblemes ein Maß für die wasseranziehende Kraft der Salze. Er findet ein solches in der Dampfdruckerniedrigung, welche das Wasser bei der Bindung durch Salze erfährt. Da wird er durch den Botaniker de Vries auf die zu dem gleichen Zwecke verwendbaren Messungen des osmotischen Druckes hingelenkt, welche Pfeffer mit Hilfe der von Traube entdeckten halbdurchlässigen, d. h. für das Wasser, aber nicht für den gelösten Stoff durchlässigen Membranen, ausgeführt hat. Die Berechnung der Pfefferschen Versuche zeigt ihm, daß der osmotische Druck einer einprozentigen Zuckerlösung sich mit der Temperatur ebenso ändert, wie der Druck eines Gases, d. h. nach dem Gay Lussacschen Gesetz. Und auch das Boylesche erweist sich als gültig: der osmotische Druck einer Zuckerlösung ändert sich bei verdünnten Lösungen proportional der Konzentration. Und nun drängt die neue Erkenntnis heran, getragen von einer einzigen Zahl. Zieht man für Gase molekulare Mengen, etwa je ein Gramm-Molekül, in Betracht, so ist nach Avogadro das Produkt aus Druck und Volumen bei derselben Temperatur für alle Gase dasselbe; es ergibt sich die Gaskonstante R der Gasgleichung $PV = RT$. Berechnet man nun aus dem osmotischen Druck, welchen der Zucker in einprozentiger Lösung ausübt, denjenigen, welchen ein Gramm-Molekül Zucker in einem Liter Wasser gelöst ausüben würde, und ermittelt aus der genannten Gleichung wie bei einem Gase die Größe R, so findet sich für Lösung und Gas derselbe Wert. Wie Robert Mayer auf eine Zahl den ersten Hauptsatz der Thermodynamik, so gründet van't Hoff auf diese Zahl die Theorie der Lösungen, deren Fundamentalsatz lautet: Der osmotische Druck eines gelösten Stoffes ist ebenso groß wie der Gasdruck, den man beobachten würde, wenn man das Lösungsmittel entfernte und den gelösten Stoff, den gleichen Raum bei gleicher Temperatur in Gasform erfüllend, zurückließe. Mit anderen Worten: Der Satz von Avogadro gilt auch für Lösungen, wenn man an die Stelle des Gasdruckes den osmotischen Druck des gelösten Stoffes setzt. Die Messungen der Dampfdruckerniedrigung, der Siedepunktserhöhung, der Gefrierpunktserniedrigung erweisen sich als indirekte Methoden zur Bestimmung des osmotischen Druckes und damit als Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichtes der Stoffe in gelöstem Zustande. In den von der Avogadro-van't Hoffschen Regel abweichenden Stoffen erkennt Arrhenius die Elektrolyte, die deshalb einen höheren als den aus der gelösten Molekülzahl berechneten osmotischen Druck ausüben, weil sie zerfallen sind und jedes Spaltstück osmotisch die gleiche Wirkung hat wie ein vollständiges Molekül: die Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit führt zu demselben Dissoziationsgrade, welcher die Abweichung von dem normalen osmotischen Drucke erkennen läßt.

Die Entwickelung von van't Hoffs Gedanken wurde in seltener Weise von der Gunst der Zeiten getragen. Ostwald hatte eben durch sein zusammenfassendes Werk „Allgemeine Chemie" die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt auf das Gebiet gelenkt, und er war im Begriff sie rege zu halten durch die Begründung der Zeitschrift für physikalische Chemie. Er gewann für diese als Mitherausgeber van't Hoff. Und der erste Band der neuen Zeitschrift (1887) brachte die im Jahre vorher der Stockholmer Akademie vorgelegte Arbeit in deutscher Sprache: „Die Rolle des osmotischen Druckes in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen". Ein nicht geringer Teil des Inhaltes der jetzt vorliegenden 76 Bände dieser Zeitschrift ruht direkt oder indirekt auf dem Inhalte jener Abhandlung. Der jugendlich anstrebenden Wissenschaft der physikalischen Chemie erstanden alsbald neue Arbeitsstätten, und neue Kräfte stellten sich ihr zur Verfügung. Nernst gab die osmotische Theorie der galvanischen Elemente und gliederte damit ein neues umfangreiches Arbeitsgebiet dem vorhandenen an.

Freilich sah mancher ältere Chemiker auf diese rapide Entwickelung ungewohnter Gedankenreihen wie Kolbe damals auf das Werden der Stereochemie. Aber der Unmut richtete sich hier mehr gegen allzu kühn

auftretende Jünger als gegen die Meister, am wenigsten wohl gegen van't Hoff. Auch von der Theorie der Lösungen und der Dissoziationstheorie gilt das Wort von Goethe: „Die originellen Lehrer empfinden immer noch das Unauflösbare der Aufgabe und suchen sich ihr auf eine naive, gelenke Weise zu nähern. Die Nachfolger werden schon didaktisch und weiterhin steigt das Dogmatische bis zum Intoleranten."

Die Schätzung, welche van't Hoffs Schaffen bei den Besten seiner Zeit gefunden hatte, trat zutage, als der Lehrstuhl von Helmholtz durch Kundts Hinscheiden frei wurde und man van't Hoff, der sich doch als Chemiker fühlte, würdig erachtete, die Stelle des ersten Physikers einzunehmen. van't Hoff lehnte ab und blieb in seinem Wirkungskreise in Amsterdam. Die Bemühungen aber, ihn nach Berlin zu ziehen, fanden im folgenden Jahre (1895) einen für den auf solche Weise Berufenen, aber nicht minder für den berufenden Staat ehrenvollen Weg: Es wurde für van't Hoff die Stelle eines Akademikers geschaffen, welchem keinerlei Verpflichtung übertragen wurde, sondern welcher seiner Arbeit leben sollte, wie er selbst sie sich wählte.

van't Hoff nahm an. Er richtete sich ein kleines Privatlaboratorium ein, welches nur wenigen Mitarbeitern Raum gewährte. Er stellte sich hier im Anschluß an seine früheren Untersuchungen über Bildung und Spaltung von Doppelsalzen die Aufgabe, die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen zu erforschen, und indem er dabei ein ihn seit langem beschäftigendes theoretisches Interesse befriedigte, hoffte er wohl zugleich der neuen Heimat einen Dienst zu leisten durch das Studium der Vorgänge, welche zur Bildung des für Deutschland so wertvollen Besitzes, des Staßfurter Salzlagers, geführt haben. Er hat über seine Arbeiten fortlaufend der Akademie berichtet und hat sie auch im Zusammenhange dargestellt. Unterstützt wurde er dabei insbesondere von seinem Schüler und Freunde W. Meyerhoffer, der nach eigener Aussprache seine ihn aufs höchste befriedigende Lebensaufgabe darin sah, einem van't Hoff zur Seite stehen zu dürfen. Es war darum ein herber Schmerz für den Meister, als Meyerhoffer im Jahre 1906 an einem Herzleiden verschied.

An der Universität las van't Hoff wöchentlich einmal. Wir verdanken dieser Tätigkeit seine „Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie" (1898).

Ehrungen, wie sie die Menschen als Dank für Bestrebungen idealer Natur geschaffen haben, sind ihm in reichstem Maße zuteil geworden in einem Alter, da ihre Wertschätzung bei dem Empfangenden noch nicht zu weit hinter der Meinung der Gebenden zurückbleibt. Aber Jahre des frohen Zurückschauens waren diesem an Erfolgen so reichen Leben nicht beschieden. Schweres persönliches Leid hatte ihn getroffen, und am schwersten wohl drückte ihn das Gefühl sinkender Kraft. Von einem Lungenleiden, das ihn vor einigen Jahren befallen hatte, konnte er sich nicht mehr völlig erholen. Als es ihm wieder angängig schien, faßte er Pläne zu neuer Arbeit, die sich auf die synthetischen Vorgänge in den Pflanzen erstrecken sollten, und noch kurz vor seinem Scheiden überreichte er der Akademie zwei darauf bezügliche Mitteilungen. Er verschied am 1. März.

Der Verf. dieser Zeilen gedenkt der Tage, da van't Hoff 1899 mit Hittorf, Ostwald, Arrhenius in Göttingen weilte und erinnert sich eines längeren Spazierganges, den er mit ihm machen durfte. Da erzählte van't Hoff von seiner Art zu arbeiten. Wie er bestrebt sei, alles in Gedanken so weit zu führen, daß ein möglichst einfacher Versuch die gesuchte Entscheidung bringen könne. Und wie er in allen den Fällen, wenn nur ein glücklicher Einfall weiter helfen kann, dem Laboratorium enteilt und in die freie Natur flüchtet. Auf die Bemerkung, daß Helmholtz sich ähnlich geäußert und noch hinzugefügt habe, daß die kleinste Menge Alkohol jeden Einfall verscheuche, erwiderte er, daß es bei ihm nicht ganz so sei. Er setze sich bei solchem Spaziergange gerne nieder und nähme dann wohl auch ein wenig von dem landesüblichen Getränke. „Dann treten die Eindrücke der Außenwelt zurück, und der gesuchte Einfall stellt sich wohl ein — manchmal", setzte er lächelnd hinzu. — Niemand, der das Glück hatte, mit van't Hoff zu sprechen, wird das leise Lächeln in den lebensvollen Zügen vergessen und die Schalkhaftigkeit, mit der eine anima candida aus Augen voller Güte blickte, wird das kurze auregende „Hä?" vergessen, in welches die Lebhaftigkeit seines Geistes die Frage verdichtete, ob der Hörer auch folge, verstanden habe und einverstanden sei.

Wenn aber längst alles persönliche Erinnern an ihn verklungen sein wird, wird sein Werk leben und wird die Wissenschaft, der er den Stempel seines Geistes aufgeprägt hat, seiner in Dankbarkeit gedenken.

Alfred Coehn.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 6. April. Herr Nernst legte eine von ihm gemeinschaftlich mit Herrn F. A. Lindemann verfaßte Arbeit vor: „Über die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen. V." Es wird eine Formel mitgeteilt, die von der Einsteinschen etwas abweicht, aber den Vorteil bringt, daß sich daraus der Verlauf der spezifischen Wärme sehr viel genauer berechnen läßt, ohne daß sie mehr willkürliche Konstante enthält; ferner wird ein exakter Anschluß an die optischen Messungen gewonnen. Die theoretische Deutung der Formel wird darin gefunden, daß die potentielle Energie in Quanten aufgenommen wird, die halb so groß sind wie die der kinetischen Energie; macht man diese Annahme, so führt auch die neue Formel zur Plauckschen Strahlungsformel. — Die Akademie hat ihrem Mitgliede Herrn F. E. Schulze als Zuschuß zu den Kosten des Druckes eines „Nomenclator animalium generum et subgenerum" 7000 ℳ bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 16. März. Dr. Raimund Nimführ in Wien übersendet eine Abhandlung: „Theorie des aerodynamischen Fluges". — Prof. Dr. Artur Szarvassi in Brünn überseudet eine Abhandlung: „Das Prinzip der Erhaltung der Energie und die Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen in bewegten Körpern". — Dr. Robert Bárány in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Versuche über temporäre Kleinhirnausschaltung durch Abkühlung". — Prof. H. Molisch legt eine Arbeit von Prof. R. Linsbauer in Czernowitz vor: „Zur physiologischen Anatomie der Epidermis und des Durchlüftungsgewebes der Bromeliaceen". — Ferner legt Prof. Molisch eine Abhandlung von Hofrat Julius Stoklasa unter Mitwirkung von E. Senft, F. Strañák und W. Zdobnický vor: „Über den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation". — Prof. F. Exner legt vor: „Mitteilungen der Radiumkommission, VII. Untersuchungen über Radiumemanation, II. Die Umwandlungsgeschwindigkeit", von E. Rutherford. — Derselbe legt ferner vor: „Mitteilungen der Radiumkommission, VIII. Die Erzeugung von Helium durch Radium", von B. B. Boltwood und E. Rutherford. — Prof. Dr. Richard v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Anton Fröhlich in Graz: „Der Formenkreis der Arten Hypericum perforatum L., H. maculatum Cr. und acutum Mnch. nebst deren Zwischenformen innerhalb des Gebietes von Europa. — Inhalt des vorläufigen Berichtes über die Untersuchung des Phytoplanktons des Adriatischen Meeres von Dr. Josef Schiller.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 avril. F. Henneguy: Sur la parthénogenèse expérimentale chez les Amphibiens. — S. A. S. Albert Ier Prince de Monaco: Sur la douzième campagne de la Princesse-Alice II. — Léon Creux: Ouverture d'nn pli cacheté renfermant un Mémoire intitulé: „Snr quelques propriétés de la développante de cercle conduisant à la construction d'un moteur rotatif". — Th. de Donder: Sur le multiplicateur de Jacobi. — Devaux-Charhonnel: Mesure directe de l'affaiblissement et de la caracteristique des ligues téléphoniques. — Victor Henri et Samuel Lifchitz: Étude cinématographique de l'écartement des particules ultramicroscopiques produit par des chocs sonores très rapides. — Paul Lebeau: Sur la formule du carbure d'uranium. — Driot: Oxychlorures mercuriqnes. — E. E. Blaise et L. Picard: Mode de formation du chloroéthoxyacétate d'éthyle. Emploi de cet éther dans la synthèse des acides-alcools α. — P. Lemoult: Sur la nouvelle série de leucobases et colorants du diphényléthylène. — G. André: Conservation des matières salines chez uue plante annuelle; répartition des éléments fixes. — P. A. Dangeard: Sur les conditions de l'assimilation chlorophyllienne chez les Cyanophycées. — Jean Bonnet: Sur les fusions nncléaires sans caractère sexuel. — Vermorel et E. Dantony: Sur les bouillies anticryptogamiques mouillantes. — É. Kayser: Recherches snr le suc de la levure de hière. — Bordas: Le coecum iutestinal et les glandes rectales des Lépidoptères. — P. Chaussé: Dans les conditions normales le chien guérit sa tuberculose mésentérique occulte expérimentale. — L. Cayenx: Existence du Pontique mariu dans l'île de Crète. — Alphonse Berget: Determination précise de la salinité des eaux de mer par la mesure de l'indicc de réfraction.

Vermischtes.

Wenn zwei Metallstücke sich nur leicht berühren, so kann ein Strom von schwacher Spannung nicht durch dic Trennungsfläche hindurchgehen. Es bedarf eines bedeutenden Druckes, um den Stromdurchgang zu ermöglichen, nnd zwar ist der notwendige Druck am größten für unedle Metalle, am kleinsten für Gold, Silber und Platin. Ehenso verhalten sich Metall-Kohlen- und Kohlen-Kohlenkontakte.

Herrn G. Lippmann ist es nun gelungen, Kontakte zu konstruieren, die ohne Druck wirksam sind. Diese Kontakte sind ans einem Metall und einem Elektrolyten gebildet. Sie bestehen im wesentlichen aus cinem beispielsweise iu Chlorcalciumlösnng getränkten Papierstreifen, der auf eine Glasplatte aufgeklebt ist und mit dem einen Ende in eiu Gefäß mit Chlorcalciumlösung tancht. Eiu beliebiges auf das Papier gelegtes Metall sichert ohue jeden Druck vollständigen Kontakt. Der Verf. benutzte unter anderem ein ganz dünn geschlagenes Goldhlättchen und erhielt ohne weitercs die schwächsten Ströme hindurch. Versuche mit Quecksilber uud Platin ergaben erst dann ein positives Resultat, wenn der Platindraht so tief in das Quecksilher eintauchte, daß er eine merkbare Depression hervorrief. Hingegen ergaben zwei amalgamierte Silherdrähte guteu Kontakt ohne Druck. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 1015—1016.) Meitner.

Induktion von Lenticellenbildung, d. h. starkem Lockerwerden und Hervorwuchern des Rindeugewebes, war durch Schenck u. a. früher bei Einbringen von Ästen in dampfgesättigtem Raum beobachtet worden. Man war teilweise der Meinung, daß Sauerstoffmangel im Gewebe die Ursache sei (weshalb man die gebildeten Wucherungen auch als Aërenchym bezeichnete), teilweise sah man aher auch die Berührung des Zweiges mit Wasser oder feuchter Luft als Grund der Bildnng an. Berührnng mit Wasser schien auch nach weiteren Versuchen (Devaux, Küster) unentbehrlich dafür. Nun hat Herr Wisuicwski zeigen könuen, daß an Ficus australis und elastica ein Bestreichen dcr Zweigoberfläche mit Paraffinum liquidum reichlich nnd oft in kurzer Zeit (einigcn Wochcu) die Bildung von Lenticellen veranlaßt, die sich bisweilen von den normalen durch ihre Größe (his 4 mm) und die Mächtigkeit der Korkschichten auszeichnen. Dagegen wurden am selben Objekt in dampfgesättigtem Ranm keine ähnlichen Vorgänge induziert. Die erschwerte Transpiration kann aber nicht die Ursache der Erscheinung sein. (Bull. de l'acad. des sciences de Cracovie, sèr. B, 1910, 359—366). Tobler.

Personalien.

Die Technische Hochschule iu Braunschweig hat dem Inhaber der Verlagshandlung Friedr. Vieweg & Sohn Herrn Bernhard Tepelmann die Würde eines Dr.-Ing. honoris causa verliehen.

Ernannt: der außerordentliche Professor für Botanik und Warenkunde an der Technischen Hochschule in Lemberg A. Maurizio zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Geologie an der Universität Wien Dr. F. E. Suess zum ordentlichen Professor für Geologie und Mineralogie au der deutschen Technischen Hochschule in Prag; — der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Innsbruck Dr. Franz Hofmann zum ordentlichen Professor an der deutschen Universität Prag; — Dr. H. N. Russell zum Professor der Astronomie an der Princeton Universität.

Berufen: der Privatdozeut für Physik an der Universität München Dipl.-Ing. Dr. P. Debye als außerordentlicher Professor für theoretische Physik an die Universität Zürich; — der Privatdozent für angewandte Chemie an der Universität Münster Abteiluugsvorsteher Prof. Dr. A. Römer als Nachfolger von Prof. Dr. J. König znm Leiter der landwirtschaftlicheu Versuchsstation der Provinz Westfaleu.

Gestorben: am 31. März der belgische Geologe Eduard Dupont, Direktor des Naturhistorischen Museums in Brüssel, 70 Jahre alt; — der Technologe und frühere Professor des Wasserhaues an der Technischen Hochschule iu Darmstadt Dr. Otto Lueger; — der Professor der Physiologie an der Faculté de Médecine zu Lyon S. Arloing, korrespondierendes Mitglied der Pariser Akademie.

Astronomische Mitteilungen.

In der durch die Fleckenbildung ausgesprochenen Tätigkeit auf der Sonnenoherfläche ist seit einigen Monaten eine große Ruhe eingetreten, die auf die Nähe des Sonnenfleckenminimums hindeutet. Diese Stille wird unter auderem durch die monatlichen Berichte der Sternwarte zu Granada im Bulletin der helgischen astronomischen Gesellschaft veranschaulicht. Hieraus sind folgende Zahlen entnommen: Die mittlere tägliche Anzahl der Gruppen von Flecken und Fackeln, in Klammern die mittleren täglichen Areale dieser Gebilde, ausgedrückt in Milliouteln der sichtbaren Sonnenhemisphäre, ferner die mittlere tägliche Zahl einzelner Flecken und Poren (*P*), eudlich die Flächen der größten im betreffenden Monat beobachteten Fleckengruppen.

1910/11	Gruppen von Flecken	Gruppen von Fackeln	Einzelne Fl.	Einzelne P.	Größte Gruppen
Januar	2.4 (356)	1.4 (1464)	2.6	2.9	368, 359
Februar	2.4 (682)	1.4 (1975)	5.2	5.1	547, 285
März	2.0 (208)	1.1 (1933)	2.2	2.6	237, 82
April	0.6 (41)	1.6 (893)	0.4	1.2	89, 33
Mai	2.2 (208)	1.6 (1989)	2.4	2.8	309, 106
Juni	0.9 (79)	1.5 (1489)	1.1	1.5	250, 29
Juli	1.2 (141)	1.9 (1406)	1.2	1.1	255, 74
August	0.9 (141)	1.2 (848)	0.8	1.8	365, 44
September	2.0 (282)	1.0 (1123)	1.7	2.3	366, 233
Oktober	2.4 (360)	1.8 (3007)	3.8	6.8	651, 442
November	0.5 (15)	2.2 (1788)	0.4	0.9	44, 24
Dezember	0.4 (22)	1.0 (740)	0.4	0.2	35, 25
Januar	0.4 (29)	1.2 (688)	0.3	0.0	67, —
Februar	1.0 (66)	0.7 (937)	1.0	1.1	83, 45

In der Regel war in jedem Monat nur eine größere Gruppe vorhanden, im Vergleich mit der die anderen Gruppen unbedeutend erscheinen. Ausnahmeu bilden der Januar, Februar, September und ganz besouders der Oktober 1910, der die ausgedehnteste Fleckengruppe des ganzen Jahres gebracht hat. Bemerkt sei noch, daß eine Gruppe von 400 Milliontcln odcr mehr unter günstigen Umständeu, bei tiefstehender Sonne, mit freiem Auge wahrgenommen werden kann. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 18. Mai 1911. Nr. 20.

Über das Chlorophyll.

Insbesondere neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der Chemie des Chlorophylls.

Von Dr. **K. Kautzsch.**

Im Folgenden soll eine kurze Zusammenstellung der ungefähr im Laufe des letzten Jahres[1]) erschienenen bedeutungsvollen Arbeiten auf dem sowohl für die Chemie als auch für die Biologie so interessanten Gebiete der Chlorophyllforschung gegeben werden. Im Zusammenhange damit werden naturgemäß auch Ergebnisse früherer Untersuchungen gestreift, so daß diese Zeilen — wenn auch nur ungefähr — einen allgemeinen Überblick über den Stand der Chemie des Chlorophylls gewähren mögen.

Im letzten Jahre waren es hauptsächlich Arbeiten von L. Marchlewski und besonders von R. Willstätter und Schülern, die unsere Kenntnisse auf dem Gebiete der Chemie des Chlorophylls erweiterten. Wir wollen diese Untersuchungen eingehend behandeln. Dabei soll jedoch auf die letzthin verschiedentlich angeschnittenen Polemiken nicht näher eingegangen werden. Die Lösung der Frage betr. Aufklärung des Chlorophylls steht noch in vollem Flusse. Schon deshalb dürfte es angezeigt erscheinen, sich hier eines abschließenden Urteils zu enthalten. Und es sei fernerhin darauf hingewiesen, daß es wohl möglich ist, daß die eine oder die andere der in dem Folgenden ausgeführten Darlegungen den Ergebnissen weiterer Untersuchungen nicht völlig standhalten mögen. Immerhin — und das soll hier mitbezweckt sein — können diese Zeilen doch darüber unterrichten, welchen Weg die Chlorophyllforschung eingeschlagen bzw. noch einzuschlagen hat, um den so kompliziert gebauten Blattfarbstoff genau zu ergründen; dabei wird gleichfalls gezeigt, mit welchen Schwierigkeiten bei derartigen Untersuchungen zu kämpfen ist.

Zunächst seien einige Worte über die Geschichte, über Darstellung und allgemeine Eigenschaften des Chlorophylls voransgeschickt[2]).

Chemische Untersuchungen über den grünen Blattfarbstoff sind bereits vor über 100 Jahren in Angriff genommen worden. Die Bezeichnung Chlorophyll finden wir zuerst in den Arbeiten von Senebier im Jahre 1782 und von Pelletier und Caventon im Jahre 1819.

Unter Chlorophyll verstand man früher jedoch keinesfalls eine bestimmt definierbare Substanz. Man hatte beobachtet, daß der alkoholische Blätterextrakt mehrere Pigmente enthält. So sprach Sorby z. B. von einem blauen Chlorophyll, nach Hartley kannte man ein gelbes Chlorophyll; jener Forscher war es auch, der bereits auf die Existenz von mindestens zwei grünen Farbstoffen hinwies. Von etwa 1875 an wird der Name Chlorophyll nach Pringsheim u. a. enger gefaßt. Man bezeichnete von nun an nur die grüne Substanz der alkoholischen Blätterextrakte als Chlorophyll. Heute lautet die Definition des Wortes „Chlorophyll“ nach L. Marchlewski folgendermaßen: „Mit dem Namen Chlorophyll wird derjenige grüne Farbstoff bezeichnet, der in allen grünen Pflanzenextrakten vorliegt und mindestens drei Absorptionsbänder in der weniger gebrochenen Region des Spektrums und drei Bänder hinter der F-Linie verursacht.“ Der andere grüne Farbstoff, der bereits von Sorby beobachtet wurde, und der sich neben dem Chlorophyll in höheren Pflanzen findet, wird mit dem Namen „Allochlorophyll“ belegt. — Kurzweg versteht man unter Chlorophyll oder Chlorophyllen (nach Willstätter) einfach die grünen Pigmente, welche in den kohlensäureassimilierenden Pflanzen enthalten sind. — Das Blattpigment besteht bekanntlich aus mehreren, nach der spektralanalytischen Untersuchung von Tswett aus mindestens sieben Farbstoffen.

Die Darstellung des Chlorophylls wurde früher meist so ausgeführt, daß man von frischen Blättern ausging und diese mit Wasser auskochte, mit Alkohol extrahierte usw. In neuester Zeit hat R. Willstätter in betreff der Gewinnungsmethoden wesentliche empfehlenswerte Änderungen eingeführt. Das Pflanzenmaterial, z. B. Gras, Brennesseln, wird nach Willstätters Vorschlag im getrockneten und gepulverten Zustande — am besten mit indifferenten organischen Lösungsmitteln, mit Alkohol, Äther usw. in der Kälte ausgezogen; zu Kontrollversuchen ist es erwünscht, auch frisches Pflanzenmaterial zu verarbeiten. Die erhaltenen Extrakte werden verschiedenen Reinigungsverfahren unterworfen, z. B. mittels des sog. Entmischungsverfahrens. Aus der chlorophyllhaltigen Lösung wird schließlich durch Einengen oder Fällen mit einem geeigneten Mittel, wie mit Wasser oder Petroläther, das Chlorophyll abgeschieden. Man erhält es so ent-

[1]) Bis Herbst 1910.

[2]) Vgl. hierzu unter anderen: L. Marchlewski: Die Chemie der Chlorophylle und ihre Beziehung zur Chemie des Blutfarbstoffs. Braunschweig 1909. — R. Willstätter: Chlorophyll und seine wichtigsten Abbauprodukte in E. Abderhaldens Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden 1910, 2. Bd., S. 671 ff.

weder in kristallisierter oder — und zwar meist — in amorpher Form; die Ausbeute ist nur sehr gering.

Das Chlorophyll läßt sich beispielsweise aus Äther und, besonders erfolgreich bei kleineren Mengen, aus Methylal umkristallisieren. Größere Mengen sind nur schwer zum Kristallisieren zu bringen. Beim Umlösen bzw. bei längerem Erhitzen mit den Lösungsmitteln können bereits Veränderungen eintreten und die Kristallisationsfähigkeit kann eingebüßt werden.

Das kristallisierte Chlorophyll stellt sechsseitige und dabei auch dreieckige Tafeln dar, die jedenfalls dem hexagonalen Kristallsystem zuzurechnen sind. Die Kristalle zeigen blauschwarze Farbe und starken metallischen Glanz, während das gepulverte Produkt mehr dunkelgrün ist. Die Lösungen sind ebenfalls grün gefärbt; sie weisen intensive, rote Fluoreszenz auf und besitzen charakteristische Absorptionsbänder und zwar sechs Bänder im sichtbaren Spektrum.

Es steht jetzt nach den Untersuchungen Willstätters[1]) fest, daß für das Chlorophyll, sei es für das kristallisierte oder amorphe, ein Magnesiumgehalt charakteristisch ist. Als Zusammensetzung des umkristallisierten Chlorophylls ergab sich die Formel: $C_{38}H_{42}O_7N_4Mg$. Die Analyse lieferte 5,66 % Magnesiumoxyd.

Das amorphe Chlorophyll unterscheidet sich von dem eben beschriebenen besonders in betreff seiner Löslichkeitsverhältnisse. Es ist in verschiedenen Lösungsmitteln, z. B. in Äther, bedeutend leichter löslich als das kristallisierte; es löst sich auch leicht in Petroläther, während das letztere darin unlöslich ist. Auch im Molekulargewicht unterscheiden sich die beiden Chlorophyllarten; das kristallisierte Produkt ergab eine bedeutend höhere Zahl, als für das amorphe erhalten wurde.

In chemischer Beziehung zeichnet sich das Chlorophyll vor allem durch seine Indifferenz aus und durch die große Leichtigkeit, mit der es hydrolysiert werden kann. Durch diesen Umstand sind der Chlorophyllforschung bedeutende Schwierigkeiten erwachsen. — Die leichte Zersetzbarkeit des Chlorophylls kann man schon ganz äußerlich beim Trocknen von Blättern beobachten, wobei ja bekanntlich eine braune Färbung, bedingt durch die Einwirkung des Zellsaftes, auftritt.

Zur Erforschung des Chlorophylls ist man, wie allgemein bei Untersuchungen hoch molekularer Substanzen, so vorgegangen, daß man das kompliziert gebaute Molekül zu einfacheren Produkten abzubauen versucht hat. Man hat teils mit Säuren, teils mit Alkalien, teils mit beiden das Chlorophyll gespalten und ist so bereits in sehr erfolgreicher Weise vorgedrungen.

Wird Chlorophyll mit Säuren behandelt, so wird das Magnesium abgespalten und man erhält aschefreie Substanzen. Beim Behandeln mit Alkalien bleibt dagegen selbst bei Temperaturen bis 240° das Magnesium erhalten; man gelangt zu magnesiumhaltigen Säuren, den sog. Phyllinen[1])[2]).

Der stufenweise Abbau des Chlorophylls durch die Einwirkung von Alkalien spielt sich wie folgt ab. Das Chlorophyll, das, wie jetzt feststeht, einen Ester darstellt, wird verseift. Als erstes Verseifungsprodukt entsteht das Chlorophyllin; aus diesem bildet sich beim weiteren Erwärmen mit alkoholischem Kali, von 140° an, zunächst das blaue Glaukophyllin, dann das Rhodophyllin und schließlich die zwei rot gefärbten Verbindungen, das Phyllophyllin und das Pyrrophyllin. Diese magnesiumhaltigen Abkömmlinge enthalten alle das Magnesium noch, wie das Ausgangsprodukt selbst, in komplexer Bindung. Sie besitzen ebenfalls wie das Chlorophyll charakteristische Fluoreszenzerscheinungen.

Für die Phylline und ebenso für die Porphyrine, die durch Säureeinwirkung entstehenden magnesiumfreien Verbindungen, konnte gezeigt werden, daß sie Carbonsäuren darstellen. Sie sind stärker sauer als Phenole. Die Porphyrine können in üblicher Weise mittels Alkohols und Chlorwasserstoffs in die Ester übergeführt werden, während man die Phylline, da sie von Säuren zersetzt werden, nicht in der gewohnten Weise verestern kann. Zu ihrer Veresterung mußte man zur Anwendung des Dimethylsulfates greifen. Die so erhaltenen Alkylprodukte erwiesen sich als wirkliche Carbonsäureester.

Man kann die Chlorophylle von einer Tricarbonsäure ableiten. Im kristallisierten Chlorophyll sind zwei Carboxylgruppen mit dem Methoxylrest verbunden. (Die eine der beiden Methoxylgruppen ist mittels Alkali bedeutend leichter abspaltbar als die andere.) Im amorphen Chlorophyll konnte dagegen nur eine Methylcarboxylgruppe nachgewiesen werden, ein zweiter Carboxylester ist hier mit dem Phytol, einem ungesättigten primären Alkohol von der Zusammensetzung $C_{20}H_{40}O$, verestert.

Diese Feststellung Willstätters[3]) war von wesentlicher Bedeutung. War man doch bisher geneigt gewesen, den amorphen Zustand der einen Chlorophyllart auf Verunreinigungen und auf Veränderungen, die während des Isolierungsverfahrens eventuell vor sich gegangen sein könnten, zurückzuführen. Diese Annahme dürfte jetzt keinesfalls mehr zu Recht bestehen. Mit Bestimmtheit konnte eine konstitutionelle Verschiedenheit der beiden Chlorophyllarten nachgewiesen werden.

Dieser wichtige Befund wurde mit Hilfe des nächsten Abkömmlings des Chlorophylls nachgewiesen[4]). Wird

[1]) Zur Kenntnis des Chlorophylls, Liebigs Annalen der Chemie 1906, Bd. 350, S. 48.

[1]) Vgl. auch Willstätter: Untersuchungen über Chlorophyll. VIII. Über den Abbau von Chlorophyll durch Alkalien von R. Willstätter und H. Fritzsche. Liebigs Annalen der Chemie, Bd. 371, S. 33—124.

[2]) R. Willstätter: Chlorophyll und seine wichtigsten Abbauprodukte, l. c. S. 691.

[3]) Untersuchungen über Chlorophyll. VII. Vergleichende Untersuchung des Chlorophylls verschiedener Pflanzen. Von R. Willstätter, Ferdinand Hocheder und Ernst Hug. Liebigs Annal. d. Chemie 1909, Bd. 371, S. 1—32.

[4]) R. Willstätter und H. Benz: Über kristallisiertes Chlorophyll. Liebigs Annalen der Chemie 1908, Bd. 358, S. 282.

das kristallisierte Chlorophyll vorsichtig mit Oxalsäure behandelt, so wird Magnesium abgespalten; man gelangt zu dem mit olivbrauner Farbe löslichen, aschefreien Derivat, dem Phäophorbin, während das amorphe Präparat bei gleicher Behandlungsweise das sogenannte Phäophytin [1]) liefert. Das gut kristallisierende Phäophorbin wurde als ein Dimethylester und frei von Phytol befunden, während sich das amorphe Phäophytin als Ester des Phytols erwies, in dem außerdem nur eine Methylgruppe nachgewiesen werden konnte.

Bei der Verseifung des Phäophytins bzw. des Phäophytingemisches mittels alkoholischen Kalis erhält man Verbindungen, welche entsprechend den Färbungen ihrer Lösungen als Phytochlorine und Phytorhodine bezeichnet wurden. Diese Chlorin- und Rhodingemische bilden sich übrigens auch bei der Verseifung des aus dem kristallisierten Chlorophyll entstehenden Phäophorbins. Die Chlorine können ferner durch Einwirkung von Alkalien auf chlorophyllanartige Extrakte erhalten werden. Das Chlorophyllan ist ein dem Chlorophyll sehr nahestehendes Derivat (nach Hoppe-Seyler ein freiwilliges Zersetzungsprodukt des Chlorophylls selbst). Das Chlorophyllan wird nach Marchlewski [2]) als identisch mit dem Phäophytin und dem sogen. Phyllogen betrachtet. Andererseits kann man die Rhodine aus den Chlorophyllinen durch die Einwirkung von alkoholischer Salzsäure gewinnen. — Die Chlorine und Rhodine können mittels Fraktionierung mit Salzsäure aus ätherischer Lösung getrennt werden. Es sind in Wasser unlösliche Körper von zugleich schwach basischem und schwach saurem Charakter. Die Phytochlorine lösen sich in indifferenten Mitteln mit grüner, in saurer Lösung mit mehr grünblauer Farbe; die Rhodine sind dagegen in neutraler Lösung schön rot, in saurer Lösung ebenfalls blaugrün gefärbt.

Durch die oben geschilderte Beobachtung über die Unterschiede in betreff der Zusammensetzung von kristallisiertem und amorphem Chlorophyll war erneut ein Anlaß gegeben, der Verteilung der beiden Chlorophyllarten in verschiedenen Pflanzen nachzugehen. Einerseits konnte hier die Feststellung des Phytolgehaltes, andererseits die Methoxylbestimmung Aufschluß geben. Gegebenenfalls gebührt der ersteren Methode der Vorzug.

Die Analyse gründet sich nach Willstätter auf eine möglichst vollständige Abscheidung des Chlorophylls in Form des magnesiumfreien Spaltungsproduktes und Untersuchung derselben durch die quantitative Verseifung. Auf diese Weise wird die „Phytolzahl“ festgestellt, d. h. der Prozentgehalt des Phäophytins an Phytol. Im Durchschnitt wurden aus 1 kg trockener Blätter 3 bis 4 g Phäophytin erhalten.

[1]) Nach L. Marchlewski soll das Phäophytin identisch sein mit Chlorophyllan und Phyllogen. — Das Alkaliumwandlungsprodukt des Chlorophylls bezeichnet Marchlewski als Alkachlorophyll. Chemik.-Ztg. 1909, 33. Jg., S. 871.

[2]) H. Malarski und L. Marchlewski. Über Chlorophyllan, Allochlorophyllan und Chlorophyllpyrrol. Biochem. Ztschr. 1910, Bd. 27, S. 246.

Es wurde eine große Zahl verschiedener Pflanzenarten untersucht und gleichzeitig auch festzustellen versucht, ob die Jahreszeit, der Standort, überhaupt die Lebensbedingungen der Pflanzen von Einfluß auf die Zusammensetzung ihres Chlorophylls sind. Die Untersuchungen, die mehrere Jahre hindurch fortgesetzt wurden, ergaben, daß eine Pflanzenart, unter verschiedenen Bedingungen geerntet, nur geringfügige Schwankungen des Phytolgehaltes zeigte. Nicht unbemerkt möge bleiben, daß dieser Befund im Gegensatz zu den Beobachtungen von J. Borodin steht, der als erster Chlorophyllkristalle beobachtet hat. Er hat von fast 800 Pflanzenarten mikroskopische Schnitte untersucht und stellte fest, daß etwa ein Viertel dieser Pflanzenarten Kristalle in verschiedenen Mengen ergab und daß ihr Gehalt zu verschiedenen Jahreszeiten ein recht schwankender sei.

Daß der Gehalt an Chlorophyllsubstanz und zwar an Chlorophyllanen derselben Pflanze ein verschiedener sein kann, glauben auch neuerdings L. Marchlewski und H. Malarski [1]) nachgewiesen zu haben. Sie bedienten sich zum Nachweis des aus dem Chlorophyll selbst leicht zu gewinnenden und ihm sehr nahestehenden Chlorophyllans (Phyllogens, Phäophytins). Das nach Schunck gereinigte Präparat wird in Chloroformlösung auf seinen Extinktionskoeffizienten geprüft. Das Vergleichsprodukt wird dann — frisches oder getrocknetes Material — mit Alkohol extrahiert, der Auszug konzentriert und nun ebenfalls mittels Salzsäure oder Oxalsäure vorsichtig in das Chlorophyllanderivat übergeführt, dann wird Chloroform zugesetzt und in dieser Lösung der Extinktionskoeffizient bestimmt und mit obigem Standardwert verglichen. Nach solchen Bestimmungen scheint der Chlorophyllanwert einer Pflanze auch abhängig zu sein von den äußeren Verhältnissen, Standort, Bodenbeschaffenheit usw.

Willstätter stellte weiter fest, daß Pflanzen, die frei von kristallisierendem Chlorophyll sind, ungefähr 30 % des Phäophytins an Phytol enthalten. Diese Zahl wird als die normale „Phytolzahl“ bezeichnet. Ein bedeutend geringerer Gehalt an Phytol weist zunächst auf ein unsicheres Analysenergebnis hin. Wiederholung mit sorgfältig getrocknetem oder auch mit frischem Pflanzenmaterial sind zunächst geboten. Es kann auch möglich sein, daß bereits durch die Einwirkung von Enzymen oder durch Gärungs- und Fäulnisprozesse, die sich während des Aufbewahrens und Trocknens in den Blättern abgespielt haben, ein Teil des Phytols abgespalten wurde. Verschiedentlich konnten in einigen Pflanzen beide Chlorophyllarten nachgewiesen werden. Auf solche Vorkommnisse weist bereits eine sehr niedrige Phytolzahl hin. In derartigen Fällen gelang es, selbst aus nur 2 bis 3 g frischer Blätter Chlorophyllkristalle abzuscheiden.

Die an einem außerordentlich umfangreichen Material ausgeführten Untersuchungen — die ersten Prü-

[1]) Studien in der Chlorophyllgruppe. VI. Bestimmung des Chlorophylls in Pflanzenteilen. Von H. Malarski und L. Marchlewski. Biochemische Zeitschrift 1910, Bd. 24, S. 319—322.

fungen erstreckten sich auf nicht weniger als 36 Familien und 70 Arten, von denen 60 zu den Dikotyledonen zählen — ergaben, daß das Phytol und somit das nicht kristallisierte Chlorophyll äußerst verbreitet ist, viel mehr als das kristallisierte Produkt. Fast in allen untersuchten Familien wurden Arten gefunden, die in überwiegender Menge Phytolchlorophyll enthalten. — Das kristallisierte Chlorophyll konnte nur vereinzelt nachgewiesen werden und zwar bloß in Pflanzen, die der Ordnung der Tubifloren angehören. Es dürfte vorläufig scheinen, daß überhaupt das kristallisierte Chlorophyll nur eine seltene Ahart des Blattgrüns darstellt. Auch Willstätter weist jetzt darauf hin, daß es nicht unmöglich sei, daß das kristallisierte Chlorophyll gar nicht gemeines Chlorophyll darstellt, sondern vielleicht erst aus dem amorphen Produkt hervorgegangen sei. Ob das kristallisierte Chlorophyll wirklich als solches in den Pflanzen vorkommt, darüber dürfte noch kein sicheres Urteil zu fällen sein. Von verschiedenen Seiten ist überhaupt eine verneinende Stellung zu dieser Frage angenommen worden. Schon vor Jahren wies M. Tswett darauf hin, daß das „kristallisierte Chlorophyll" nur ein Kunstprodukt, ein sog. Metachlorophyllin, darstellt, das unter den Isolierungsbedingungen, Behandeln mit Äther, Alkohol oder Benzol usw. entsteht. Erneute Prüfungen des kristallisierten Chlorophylls, das nach einer früheren Angabe Willstätters aus Galeopsisblättern gewonnen wurde mittels der chromatographischen Adsorptionsanalyse, führten nun ganz kürzlich M. Tswett[1]) zu dem Satz: „Das kristallisierte Metachlorophyllin („kristallisiertes Chlorophyll" der Autoren) ist also als ein isomorphes Gemisch zweier Chlorophyllinderivate, der Metachlorophylline α und β, zu betrachten, welche spektroskopisch mit ihren Mutterpigmenten übereinstimmen und augenscheinlich deren unveränderte Chromatophore enthalten." Willstätter hat jedenfalls andererseits in einer früheren Arbeit[2]) besonders darauf hingewiesen, daß die kristallisierte Substanz doch als ein Chlorophyll zu betrachten ist, da sie die wesentlichen Merkmale des Blattfarbstoffes, das Absorptionspektrum, den Magnesiumgehalt und die chemische Indifferenz aufweist.

Jedenfalls haben die Versuche mit der kristallisierenden Substanz[3]) zu interessanten Ergebnissen geführt. Willstätter weist auf die günstigen Bedingungen hin, welche das kristallisierte Chlorophyll für den quantitativen Vergleich verschiedener Pflanzen lieferte und hat zu diesem Zwecke eine kolorimetrische Methode ausgearbeitet. Nach dieser Versuchsmethode wurden wesentlich andere Resultate gezeitigt, als die Untersuchungen anderer Autoren ergeben hatten. Man fand in den verschiedenen Blättern, auf Trockensubstanz berechnet, $^1/_2$ bis etwas über 1 % Chlorophyll. Blätter von Galeopsis tetrahit lieferten z. B. 0,73 % und die entstielten Blätter von Urtica 0,86 % an amorphem Chlorophyll. Tschirch gab früher an, daß in den Blättern nicht weniger als 2 bis 4 % Chlorophyll (auf aschefreie Trockensubstanz bezogen) enthalten seien. Andererseits weist Willstätter darauf hin, daß man bisher den Chlorophyllgehalt der Chloroplasten auffallend niedrig bemessen habe und daß den früheren Berechnungen zufolge in den Chloroplasten das Chlorophyll in einem viel verdünnteren Zustande vorhanden sei als im gesamten Blatte.

Haben uns nun diese neuen Untersuchungen, die auf der Kenntnis der Spaltungsprodukte — Chlorophyllin, Abspaltung des Phytols usw. — mit beruhen, zu interessanten Befunden in biologischer Hinsicht geführt, so haben die weiterhin neuerdings fortgesetzten Spaltungsversuche auch in rein chemischer Beziehung wertvollen Anfschluß über die Chlorophyllnatur gebracht, wie im folgenden kurz gezeigt werden soll. (Schluß folgt.)

[1]) M. Tswett. Das sogenannte kristallisierte Chlorophyll — ein Gemisch. Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft 1910, Bd. 43, S. 3139—3141.

[2]) R. Willstätter, F. Hocheder und E. Hug. a. a. O. Liebigs Annalen, Bd. 371, S. 7.

[3]) Wir bedienen uns hier weiter mit Willstätter des Ausdruckes „kristallisiertes Chlorophyll".

G. Steinmann: Die kambrische Fauna im Rahmen der organischen Gesamtentwickelung. (Geologische Rundschau 1910, 1, S. 69—81.)

Die kambrische Fauna hat zu vielen theoretischen Erörterungen Anlaß gegeben, einmal wegen ihres anscheinend unvermittelten Auftretens nach einer Zeit, aus der keine Versteinerungen bekannt waren, dann aber auch wegen ihrer außerordentlichen Armut gegenüber der unmittelbar darauf folgenden Silurfauna. Wenn jetzt auch die erste Tatsache, die sogar als Beweis für ein plötzliches Auftreten des Lebens auf der Erde benutzt worden ist, durch die Auffindung (freilich nur spärlicher) algonkischer Fossilien an Auffälligkeit bedeutend verloren hat, so ist man doch vielfach geneigt, in diesen Eigentümlichkeiten der kambrischen Fauna den Ausdruck ungewöhnlicher und unverständlicher Erscheinungen zu sehen, oder sie auf einen ganz primitiven, noch unentwickelten Zustand der damaligen Lebewelt zurückzuführen.

Um zu einer unbefangenen Auffassung der Tatsachen zu kommen, müssen wir aber verschiedenes beachten, wie Herr Steinmann im ersten Teile seiner Arbeit ausführt, die er auf dem internationalen Geologenkongreß in Stockholm vortrug. Zunächst ist das Fehlen von Land- und Süßwasserorganismen im Kambrium nicht weiter auffällig, da wir annehmen müssen, daß diese bedeutend später sich entwickelt haben als die Lebewesen des Meeres. Dann kennen wir aus jeder einzelnen Phase der Entwickelungsgeschichte der Erde und ihrer Bewohner nur ein Bruchstück, und diese unleugbare Tatsache muß uns immer gegenwärtig sein, wenn wir versuchen, Gesetzmäßigkeiten im geschichtlichen Verlaufe zu ermitteln, gleichgültig, ob es sich dabei um geologische oder biologische Fragen handelt. Kennen wir doch von der Erdoberfläche kaum ein Viertel auch nur einigermaßen, während wir von den durch das Meer bedeckten drei Vierteln nichts wissen. Wir sind also noch nicht in der Lage, mit Sicherheit von einer Periodizität z. B. in bezug

auf Vulkanismus und Gebirgsbildung zu reden, da solche Störungen des Gleichgewichts der Erdkruste in den jetzt ozeanischen Gebieten recht wohl in Zeiten eingetreten sein können, die in den jetzt kontinentalen Gebieten Perioden von großer Stabilität der Erdkruste waren. Ebensowenig können wir im Entwickelungsgange der Lebewelt mit Sicherheit von einem Auf- und Abschwellen einzelner Tier- und Pflanzengruppen reden. Wohl werden wir auf derartige Versuche, allgemeine Gesetze zu suchen, nicht verzichten können, das tut ja auch Herr Steinmann nicht, aber wir müssen uns des stark Hypothetischen dabei immer bewußt bleiben und es auch deutlich zum Ausdrucke bringen, um Mißverständnisse bei derartigen Fragen weniger kritisch Gegenüberstehenden zu vermeiden.

Weiter haben wir keine Veranlassung zu der Annahme, daß sich seit der Silurzeit die Lebensbedingungen im Meere irgendwie nennenswert geändert hätten. Herr Steinmann glaubt, daß wir diese Erfahrung auch auf die vorsilurische Zeit ausdehnen können, und führt verschiedene Gründe gegen die Annahme Dalys an, daß bis zum Kambrium das Meer bedeutend kalkärmer gewesen sei als gegenwärtig. Tatsächlich fehlen den kambrischen Ablagerungen, kalkschalige Organismen wie Schnecken, Armfüßer, Blasenstrahler-Seelilien usw., keineswegs.

Endlich erscheint es nach unseren heutigen Erfahrungen als durchaus natürlich, daß unter sonst gleichen Verhältnissen die Lebewelt einer Formation um so dürftiger auf uns gekommen ist, je älter diese ist, einfach infolge der Umwandlungen durch Kontakt- und regionale Metamorphose, denen ältere Schichten nicht bloß länger, sondern auch intensiver ausgesetzt waren; muß doch in früheren Zeiten z. B. die Erdwärme schon in viel höherem Niveau als gegenwärtig die Metamorphose unterstützt haben.

Alle diese Faktoren genügen aber noch nicht, den weiten und schroffen Abstand vollständig zu erklären, der zwischen der reichen Silurfauna und der armseligen kambrischen und der noch armseligeren vorkambrischen besteht. Sie würden nur eine allmähliche Abnahme des Faunenreichtums nach unten erklären, aber nicht eine so sprunghafte. Hier muß also noch ein anderes Moment in Frage kommen.

Auch andere Formationen als das Kambrium zeigen eine auffällige Formenarmut, ja ihre Tierwelt ist teilweise sogar noch unvollständiger überliefert. So sind in dem Grenzhorizonte der Trias nach dem Jura, dem Rhät, wohl die Zweischaler und Armfüßer reichlich, und die Korallen und Schnecken mäßig vertreten, dagegen fehlen Krebse, Tintenfische, Moostierchen, Stachelhäuter, Polypen und Quallen, Schwämme, Radiolarien und Foraminiferen fast vollständig, während sie vorher und nachher in üppigster Entfaltung auftreten. Fast die gleichen Tierklassen fehlen auch in den Schichten der Untertrias, dem Bundsandstein. Niemand wird aber deshalb annehmen, daß diese Klassen damals auf die wenigen uns bekannten Vertreter reduziert gewesen wären, vielmehr drängt sich uns notwendig die Annahme auf, daß die reich bevölkerten Meere damals fast ausschließlich außerhalb der heutigen Kontinente im Bereiche derjenigen drei Viertel der Erdoberfläche gelegen waren, die heute das Meer bedeckt. Damit stimmt auch das Fehlen von ausgesprochenen Hochsee- und Tiefseebildungen aus diesen Zeiten und das Überwiegen aus dem Verwitterungsschutt hervorgegangener in der Nähe der Festländer abgelagerter Schichten (detritogener Epikontinentalbildungen). Wie arm solche Absätze im Vergleich zu solchen des hohen Meeres zu sein pflegen, sehen wir, wenn wir etwa die ärmliche Triasfauna Deutschlands mit der alpinen vergleichen, die im mittelmeerischen Tethysozeane lebte, oder die reiche Fauna der devonischen Geosynklinalen in Mitteleuropa mit den einförmigen Devonschichten des nord- und osteuropäischen Tafellandes.

Randgebiete von Geosynklinalen können trotz epikontinentaler Lage durch wiederholte Einwanderungen vom offenen Meere her eine reiche Fauna aufweisen, wie das mittlere und nordwestliche Europa vom Jura bis zum Alttertiär, wie Texas zur Perm- und Kreidezeit oder die baltische Region im Silur.

Betrachten wir nun die uns bekannten Absätze der kambrischen Zeit, so gehört ihr überwiegender Teil zweifellos zu den epikontinentalen Bildungen von sandig-toniger Beschaffenheit, die auch in anderen Formationen fossilarm sind. Auch die Kalke sind freilich fossilarm, doch finden wir ähnliche Kalke auch in jüngeren Formationen. Ganz besonders interessant ist der Vergleich des Kambriums mit dem Silur Südamerikas, das auch eine ähnlich unvollkommene Fauna besitzt, der Schwämme, Steinkorallen, Stachelhäuter, Moostierchen, Weichtiere ganz oder fast ganz fehlen, während spärliche Graptolithen, Armfüßer und Trilobiten die Zugehörigkeit zum Silur sicher erweisen.

Hieraus ergibt sich der naheliegende Schluß: „Die reichbevölkerten Meeresregionen der kambrischen Zeit nebst ihren Randgebieten sind unter den heute bekannten Vorkommnissen kambrischer Gesteine so gut wie unbekannt, und da wir nicht wohl annehmen können, es hätten im Kambrium derartige Meeresgebiete überhaupt nicht bestanden, so erscheint es am natürlichsten, sich die Synklinalgebiete jener Zeit im Bereiche der heutigen Ozeane, z. B. des Pazifik, liegend zu denken. Damit verliert die kambrische Fauna das befremdende Merkmal, das ihr von mancher Seite zugeschrieben wird, ohne daß wir genötigt wären, zu geschraubten oder unwahrscheinlichen Erklärungen unsere Zuflucht zu nehmen. Das Kambrium wäre eine geokratische Periode, wie die Zeit der Untertrias und des Rhät, d. h. eine Periode, während welcher die reichbevölkerten Meeresbecken wesentlich außerhalb der heutigen Festländer gelegen waren und die heutigen Festländer fast ausschließlich von seichten Meeren bedeckt wurden.“

Eine solche geokratische Periode von größerem Umfange beginnt im Oberkarbon und reicht bis in den Jura mit vorübergehenden und geringfügigen thalattokratischen Einschaltungen im Perm und in der Trias. Ihr folgt und geht vorher je eine ausgesprochen „thalattokratische“ Zeit, aus der wir Tief-

seeablagerungen in größerer Ausdehnung kennen, so besonders die Radiolarite vom Silur bis zum Unterkarbon, aus Jura und Kreide. Diese beiden großen positiven Phasen der Überlieferung der Meeresbewohner sehen wir durch weitverbreitete Ausbrüche der mannigfaltigsten Eruptivgesteine und gewaltige Faltungsvorgänge abgeschlossen. In der dazwischen liegenden geokratischen Periode treten dagegen in dem uns bekannten Gebiete die Faltungsvorgänge zurück, es überwiegen Flachseebildungen und salzige Gesteine und wir haben eine relativ vollständige Überlieferung der landbewohnenden Organismen.

Das starke Zurücktreten von Faltungsvorgängen, die Seltenheit vulkanischer und plutonischer Erscheinungen, der einförmige detritogene Charakter der Sedimente, das Fehlen von Tiefseebildungen sprechen nun beim Kambrium ebenso wie die unvollständig überlieferte Meeresfauna dafür, daß der thalattokratischen Periode des mittleren Paläozoikums an dessen Anfang eine geokratische vorherging. Im Algonkium haben wir wieder Faltungs- und Eruptionstätigkeit und Tiefseeablagerungen, und hier scheint demnach eine weitere thalattokratische Phase vorzuliegen. Hier sollten wir also zahlreiche Versteinerungen erwarten; ihr fast völliges Fehlen erklärt sich aber durch die ausgedehnte Metamorphose, der diese Schichten unterworfen gewesen sind. Diese uns bekannten großen Phasen, in denen die Meere einmal ähnlich lagen wie jetzt, die anderen Male sich aber über die jetzigen Kontinente hin erstreckten, gruppieren sich also:

3. geokratische Phase des Känozoikums: Tertiär und Quartär.
3. thalattokratische Phase des Mesozoikums: Jura und Kreide, gefolgt von der alpinen Faltung.
2. geokratische Phase des Jungpaläozoikums: Oberkarbon, Perm und Trias.
2. thalattokratische Phase des Mittelpaläozoikums: Silur, Devon, Unterkarbon, gefolgt von der herzynischen Faltung.
1. geokratische Phase des Altpaläozoikums: Oberalgonkium, Kambrium.
1. thalattokratische Phase des Jungarchaikums: Unteralgonkium, gefolgt von der hebridischen Faltung.

Hiernach würde also doch eine Art Periodizität vorliegen, gegen die Herr Steinmann sich in seinen ersten Ausführungen sehr skeptisch aussprach, wie oben ausgeführt wurde; ihr ließen sich übrigens auch die bisher nachgewiesenen Eiszeiten einordnen, die sämtlich in die geokratischen Phasen fallen. Immerhin treten aber doch lokale Abweichungen ein, wie die mitten in die zweite thalattokratische Phase fallende kaledonische Faltung.

Mag nun eine solche Periodizität wirklich vorliegen oder nicht, jedenfalls hat Herr Steinmann recht, wenn er ausführt: „Der geokratische Charakter der kambrischen Zeit und eines Teiles des Algonkiums, die Zunahme der Metamorphose in den vorkambrischen Schichtgesteinen und der Zufall reichen meiner Ansicht nach auch vollständig aus, um das unvermittelte Auftreten der kambrischen Fauna hinreichend zu erklären". Freilich ist es ein unglücklicher Zufall, daß wir so gerade von den ältesten Lebewesen nur wenig wissen und wahrscheinlich auch kaum viel mehr davon erfahren werden. Dies ist zweifellos ein Übelstand für die Stratigraphie der ältesten Schichten und für die phylogenetische Forschung, da wir sonst die großen Stämme der Wirbellosen noch etwas weiter rückwärts verfolgen könnten. Doch glaubt Herr Steinmann, daß etwaige kambrische Funde uns in den letzteren Fragen auch nicht viel weiter zu sicheren Resultaten führen würden. Von einem „Problem" der kambrischen Fauna kann man hiernach wohl kaum mehr reden, es bedarf keiner besonderen Hypothesen zur Erklärung ihrer Eigenart, vielmehr reichen zu ihrer Erklärung die bei den jüngeren Formationen gemachten Erfahrungen vollkommen aus.

Th. Arldt.

H. Rubens: Über langwellige Reststrahlen des Kalkspats. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1911, 13. Jahrg., S. 102—110.)

Das hohe Reflexionsvermögen, welches der Kalkspat für Wärmestrahlung von großer Wellenlänge besitzt, berechtigte zu der Vermutung, daß diese Substanz in dem in der Nähe von 100 μ gelegenen Spektralbereich Gebiete metallischer Reflexion aufweisen würde. Es wurde deshalb der Versuch unternommen, mit Hilfe von Kalkspatspiegeln langwellige Reststrahlen zu erzeugen.

Um hierbei den störenden Einfluß der kurzwelligen Reststrahlen des Kalkspats, die bekanntlich bei $\lambda = 6{,}67$, $\lambda = 11{,}40$ und $\lambda = 29{,}4\ \mu$ auftreten, zu vermeiden, wurde eine Kombination der Reststrahlenmethode mit dem von Wood und Rubens kürzlich beschriebenen (Rdsch. XXVI, 174) Verfahren zur Isolation langwelliger Wärmestrahlen angewendet.

Als Lichtquelle diente der Glühstrumpf eines Invertbrenners. Die durch ein Diaphragma ausgeblendeten Strahlen wurden an zwei Kalkspatflächen reflektiert und gelangten dann auf eine Linse, welche nur die langwelligen Strahlen der Lichtquelle von hohem Brechungsexponent ($n \geqq 2{,}14$) durch eine entsprechend angebrachte Öffnung austreten ließ. Eine zweite Linse entfernte die noch in geringer Menge vorhandenen kurzwelligen Strahlen vollends und konzentrierte die langwelligen Strahlen auf die strahlungsempfindliche Lötstelle eines Mikroradiometers.

Zur Messung der Wellenlänge dieser Reststrahlen wurde das schon in früheren Arbeiten beschriebene Interferometer (vgl. Rdsch. XXV, 175) verwendet.

Die erhaltenen Kurven zeigen, daß die untersuchte Reststrahlung aus einem stärkeren kurzwelligen und einem schwächeren langwelligen Streifen bestehen muß. Die Wellenlänge des stärkeren Streifens ergab sich aus einer Versuchsreihe zu 93,5 μ, die des schwächeren zu 116,8 μ. Die mittlere Wellenlänge berechnete sich zu 98,6 μ. An diesen Werten war noch wegen der Divergenz der untersuchten Strahlen eine Korrektion anzubringen, bei deren Berücksichtigung die Werte bzw. 93,0 μ, 116,1 μ und 98,7 μ werden.

Schließlich berechnet der Verf. nach einer schon früher mehrfach verwendeten Näherungsformel die Energieverteilung in jedem der beiden Streifen. Daß man auf diese Weise tatsächlich die Energieverteilung der Reststrahlung mit guter Annäherung erhält, wird dadurch gezeigt, daß eine Superposition der beiden gedämpften Schwingungen unter Zugrundelegung der berechneten Energieverteilung und Dämpfung eine Interferenzkurve ergibt, die mit der experimentell gefundenen sehr gut übereinstimmt.

Eine einfache Beziehung zwischen den Wellenlängen der beobachteten Streifen metallischer Reflexion und den

Wellenlängen der kurzwelligen Absorptionsgebiete des Kalkspats konnte nicht nachgewiesen werden.

Meitner.

Rudolf Höber: Eine Methode, die elektrische Leitfähigkeit im Innern von Zellen zu messen. (Pflügers Archiv für die ges. Physiologie 1910, Bd. 133, S. 237—253.)

Über die elektrische Leitfähigkeit des Inhaltes von Zellen ist bisher nichts bekannt, d. h. man kennt noch nicht den Zustand der Salze im Innern der Zellen. Mißt man den elektrischen Widerstand von Geweben nach dem üblichen Verfahren von Kohlrausch mit Brücke und Telephon, so findet man, daß die Zellen, solange sie leben, dem elektrischen Strom einen großen Widerstand bieten, während nach dem Absterben der Widerstand stark sinkt. Dies kann entweder darauf beruhen, daß die normale Oberfläche der Zelle eine dielektrische Hülle um einen elektrolytischen Inhalt darstellt, und daß im Tode die isolierende Eigenschaft der Hülle verloren geht, oder darauf, daß durch eine Absterbereaktion vorher gebundene Elektrolyte im Innern frei werden. Diese Frage läßt sich entscheiden, wenn man die „innere Leitfähigkeit" der Zellen direkt mißt, und dem Verf. ist es gelungen, solche Messungen durchzuführen.

Das Prinzip der verwendeten Methode ist kurz folgendes: Bringt man in das Dielektrikum zwischen zwei Kondensatorplatten einen gut leitenden Körper, so steigt die Kapazität des Systems. Will man nun feststellen, ob Zellen eine erhebliche innere Leitfähigkeit besitzen, so bringt man sie in das wässerige Dielektrikum eines Troges, in den zwei Metallplatten als Elektroden tauchen, und untersucht, ob eine Kapazitätssteigerung eintritt. Die Messung der Kapazität kann mit einer Wheatstoneschen Brücke vorgenommen werden, in der zwei Widerstände durch zwei Kapazitäten ersetzt sind. Wegen der genaueren Versuchsanordnung muß auf das Original verwiesen werden.

Um auch eine quantitative Bestimmung der inneren Leitfähigkeit der Zellen zu ermöglichen, prüfte der Verf. zunächst, ob die Methode verschiedene Grade der inneren Leitfähigkeit erkennen läßt. Zu diesem Zweck wurden die Zellen (Blutkörperchen) zunächst sozusagen imitiert durch Glasröhrchen, welche mit verschieden konzentrierten Elektrolytlösungen gefüllt wurden.

Es ergab sich, daß kleine Elektrolytkonzentrationen von großem Einfluß auf die Kapazität sind, während weitere Konzentrationssteigerungen nur noch sehr geringe Änderungen zu bedingen vermögen. Es bot sich da indes eine andere Möglichkeit, auch stärkere Elektrolytkonzentrationen zu unterscheiden und zwar folgende: Die Änderung der Kapazität wurde aus der Änderung des Elektrodenabstandes bestimmt, die nötig war, um die erzeugte Kapazitätssteigerung zu kompensieren, bei welcher also die Kapazität wieder ihren ursprünglichen Minimumwert besaß. Die Einstellung der Elektroden auf dieses Minimum war keine ganz scharfe, sondern bewegte sich innerhalb eines Intervalls von einigen Millimetern, und zwar nahm dessen Breite mit wachsender Elektrolytkonzentration ab, so daß hierdurch ein Mittel zur Unterscheidung stärkerer Elektrolytkonzentrationen gegeben war.

Der Verf. untersuchte nun auf diese Weise die innere Leitfähigkeit der Blutkörperchen. Dieselben wurden aus dem defibrinierten Blut von Rind, Kalb oder Schwein durch Zentrifugieren mit 7 proz. Rohrzuckerlösung gewonnen. Die Blutkörperchen wurden in die oben erwähnten Röhrchen des Troges gefüllt und es zeigte sich, daß sie etwa so wirkten, wie eine KCl-Lösung von 0,002 bis 0,005 Normalität. Diese geringen Werte der Leitfähigkeit waren aber, wie weitere Versuche zeigten, dadurch bedingt, daß die Blutkörperchen durch die dielektrische Rohrzuckerlösung zum Teil voneinander getrennt waren. Durch stärkeres Zentrifugieren wurde eine Lösung von Blutkörperchen erhalten, deren Leitvermögen einer 0,1 normalen KCl-Lösung entsprach.

Damit ist die obige Frage dahin entschieden, daß die Salze im Innern der Blutkörperchen mindestens vorwiegend frei und nicht organisch gebunden sind.

Der Verf. beabsichtigt eine andere Methode zur Messung der Leitfähigkeit auszuarbeiten und dann auch andere Zellen und Gewebe in den Kreis seiner Untersuchungen zu ziehen.

Meitner.

A. Knopf: Die mutmaßliche tertiäre Landverbindung zwischen Asien und Nordamerika. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910, 5, p. 413—420.)

Eine Landverbindung zwischen Nordostasien und Nordamerika während eines Teiles der Tertiärzeit ist von den Paläontologen angenommen worden, um gewisse faunistische Probleme zu erklären, so das Auftauchen paläarktischer Formen in den nordamerikanischen Miozänablagerungen und beträchtlich später im Quartär. Als charakteristische Beispiele seien aus der ersten Periode die Mastodonten, aus der zweiten die Mammuts erwähnt, die kaum auf einem anderen Wege den amerikanischen Boden erreicht haben können. Herr Knopf unternimmt nun, die geologische Wahrscheinlichkeit einer solchen Landverbindung zu untersuchen, teilweise auf Grund persönlicher Bekanntschaft mit Nordwestalaska.

Die Beringstraße ist zwischen der asiatischen Tschuktschenhalbinsel und der seit den 1898 gemachten Goldfunden bekannter gewordenen Seward-Halbinsel auf amerikanischer Seite nur etwa 80 km breit, und dieser Zwischenraum zwischen dem Ostkap und dem Kap Pr. v. Wales wird durch die zwei in ihrer Mitte liegenden Diomedes-Inseln noch mehr verkleinert. Auch die außerordentliche Seichtheit des Beringmeeres nördlich einer Linie, die die Insel Unimak mit dem sibirischen Kap Navarin verbindet, macht vom geographischen Standpunkt aus die Annahme einer früheren Landverbindung wahrscheinlich; sinkt das Meer doch hier kaum unter 60 m Tiefe ab, und ähnlich geringe Tiefen finden sich auch nördlich der Beringstraße weit ins Polarmeer hinein. Dagegen ist der Süden des Beringmeeres sehr tief, es finden sich hier Tiefen von 3600 m, und aus solchen Tiefen erheben sich auch die westlichsten Aleuten, an die man also bei der Rekonstruktion der alten Landbrücke zwischen Asien und Nordamerika kaum denken kann, wiewohl einige Spekulationen dies auch angenommen haben.

Die Halbinsel Seward ist aus Gesteinen des verschiedensten Alters zusammengesetzt, deren Alter sich aber nicht immer ganz sicher feststellen läßt, da Fossilien teilweise in ihnen fehlen. Wir finden altpaläozoische Schiefer, Kalksteine und Gneise, das Muttergestein des Goldes, unter denen sicher oberkambrische bis obersilurische Kalke nachgewiesen sind. Jüngere Kalke und Marmore gehören ins Karbon, und noch etwas jünger sind porphyritische Granite, aus denen auch die Diomedesinseln aufgebaut sind. Auf diesen metamorphen Gesteinen lagern zerstreut Konglomerate, Sandsteine und Schiefer, die der kretazeischen oder eozänen Kenaiformation gleichaltrig sein dürften.

Diese Schichten, die stellenweise kleine, bis 27 m mächtige Kohlenlager führen, enthalten leider auf dem Festlande keine Versteinerungen, dagegen hat man auf der etwa 240 km südwärts liegenden St. Lorenzinsel, der größten Insel des Beringmeeres, in gleichen Schichten einige Koniferen und Dikotyledonen gefunden, unter denen eine Sequoia sicher identifiziert worden ist. Diese bis jetzt noch nicht veröffentlichte Entdeckung hat bei all ihrer Dürftigkeit große Bedeutung. Sie beweist ganz besonders, daß im Obercozän in Alaska gemäßigte oder subtropische Bedingungen geherrscht haben, daß es also damals dort ebenso gut wärmer war als in der Jetztzeit, wie dies in Europa schon längst nachgewiesen ist. Damit fällt aber jede Möglichkeit weg, den eozänen Klima-

zustand Europas durch eine Polverschiebung zu erklären, denn diese würde in Alaska entsprechend eine Verschlechterung des Klimas erfordern.

Nach der Ablagerung dieser Schichten trat eine lange Periode der Stabilität ein, die anscheinend bis ins Miozän reichte, und während dereu ein großer Teil der Halbinsel zu einer Rumpfebene abgetragen wurde. Diese alte Oberfläche wird auf der Halbinsel durch flachgipflige Rücken und Kuppeln von etwa 200 bis 700 m Höhe repräsentiert. Das submarine Plateau des Beringmeeres, das nach Dawson physiographisch zur kontinentalen Plateauregion gehört, mag sich in der gleichen Zeit entwickelt haben, und Asien und Amerika mögen durch eiue Landmasse verbunden gewesen sein.

Am Beginne des Pliozän besaß die Seward-Halbinsel annähernd ihre gegenwärtige Küstenlinie. Während des Restes des Känozoikums herrscht dann die Hebung auf der Seward-Halbinsel vor. Die Instabilität der Krnste in dieser Gegend, die nachgewiesene große Verschiedenheit in den die Erhebung begleitenden Verbiegungen nnd die geringe Tiefe des Beringmeeres machen es dabei höchst wahrscheinlich, daß auch in dieser Periode zu verschiedeneu Zeiten kurze Perioden der Landverbindung zwischen beiden Kontinenten eintraten, die also der pliozänen und quartären Fauna zeitweilig die Wanderung von einem zum anderen Festlande gestattete.

Wenn also auch aus der Stratigraphie der angrenzenden Teile von Asien nnd Amerika sich keine absolut sicheren Beweise für die für die Paläontologen notwendige Landverbindung gewinnen lassen, so spricht doch der physiographische und geologische Befuud für die Wahrscheinlichkeit, daß wenigstens zeitweilig in der känozoiscben Epoche die beiden benachbarten Landmassen in Verbindung gestanden haben. Th. Arldt.

Hans Molisch: Über die Fällung des Eisens durch das Licht und grüne Wasserpflanzen. (Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1910, Bd. 119, Abt. I, S. 959—983.)

Verf. hatte in einer kürzlich erschienenen Schrift die Tätigkeit der Eisenbakterien behandelt, die dem Wasser große Mengeu von Eisen entziehen und es in ihrer Gallerthülle anfspeichern (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 510[1]). Es war in dieser Arbeit auch darauf hingewiesen wordeu, daß einige grüne Wasserpflanzen Eisen auf ihrer Membran ablagern. Wie mehrfach, zuletzt von Udo Angelstein (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 44) gezeigt wnrde, spielen doppelt-kohlensaure Salze bei der Assimilation submerser Pflanzen eine große Rolle. Daher gewann die von Hanstein für die Conferve Psichohormium ausgesprochene Annahme, daß die Eisenspeicherung bei solchen Pflanzen mit der Zersetzung von Ferrobicarbonat zusammenhänge, große Wahrscheinlichkeit. Die von Herrn Molisch vorzüglich mit der Wasserpest (Elodea canadensis) ausgeführten Knlturversuche haben zwar die Frage, ob das Ferrohicarbonat bei der Assimilation eine Rolle spielt, nicht gelöst, aber doch eiuo Reihe bemerkenswerter Ergebnisse gezeitigt.

Zunächst stellte sich heraus, daß ans gewissen Lösungen das Eisen auch bei Abwesenheit von Pflanzen allein durch das Licht gefällt wird. Wenn man z. B. eine verdünnte Lösung (0,0066 %) von zitronensaurem Eisen, Eisenammon oder Eisenkalium in zwei Gefäße füllt und das eine im Lichte, das andere im Dunkeln aufstellt, so fällt innerhalb einer bestimmten Zeit das Eisen im ersteren aus, im letzteren nicht. Doch verhalten sich nicht alle Eiseuverbindungen so. Z. B. fällt das Eisen einer Ferrosulfat- oder Ferrobicarbonatlösung sowohl im Dunkeln wie im Lichte aus. Noch andere Eisenlösnngen, wie Acetat und Chlorid, bleiben im Lichte wie im Finstern währeud langer Versuchszeiten vollkommen klar.

Die Kulturversuche mit Elodea in Ferrobicarbonatlösung zeigten dann, daß die grüne, submerse Wasserpflanze im Lichte noch besonderen Einfluß ausüben kann auf die Fällung gelösten Eisens. Diese Wirkung erklärt sich nach Herrn Molisch folgendermaßen:

Wie von Klebs und Hassak nachgewiesen wordeu ist, scheiden verschiedene grüne Wasserpflauzen im Lichte Alkali aus, was namentlich durch die Rötung von Phenolphthaleinlösung angezeigt wird. Herr Molisch hat diese Reaktion bei einem Dutzend Wasserpflanzen, besonders stark bei Elodea, Vallisneria, Stratiotes und Potamogeton perfoliatus feststellen können. Alle diese Pflanzen, die Phenolphtbaleinlösung röten, schlagen kohlensauren Kalk an ihrer Oberfläche nieder; eine strenge Proportionalität zwischen Inkrustation und Rötungsvermögen läßt sich freilich nicht feststellen. Verf. folgert nun, daß das ausgeschiedene Alkali, unterstützt von dem oxydierenden Einfluß des bei der Assimilation freiwerdenden Sauerstoffes, die Fällung von Eiseuoxyd außerhalb der Pflanze begünstige.

Daß die Anweseuheit der Elodea-Sprosse die Eisenfällung begünstigt, wurde auch für Lösungen von essigsanrem Eisen, zitronensaurem Eisenammon und Eiseuchlorid gezeigt, währeud in Ferrosulfatlösnng die Fällung außerhalb der Pflanze unterblieb, ebenso wie in äpfelsaurem nnd weinsaurem Eisen. Verf. führt letzteres Ergebnis daranf zurück, daß das Eisen in den Membranen gespeichert und der Lösung entzogen werde.

Diese Eisenspeicherung in den Membranen der Elodea und vieler anderer Wasserpflanzen erfolgt auch im Dunkeln, ist also vom Lichte nnabhängig. Es gibt aber außerdem, wie Verf. zeigt, eine zweite, vom Lichte streng abhängige Art der Eisenablagerung, nnd diese ist dadurch ausgezeichnet, daß sie auf die Außenmembran der Oberhaut beschränkt bleibt. Sie ist analog der vom Verf. kürzlich nachgewiesenen Manganeinlagerung in die Membranen von Elodea und andoren Wasserpflanzen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 231). F. M.

E. Iwanoff: 1. Die Fruchtbarkeit der Hybriden des Bos tanrus uud des Bos americanus. (Biolog. Centralblatt 1911, Bd. 31, S. 21—24.) — 2. Zur Frage der Fruchtbarkeit der Hybriden des Hauspferdes: der Zebroiden und der Hybriden vom Pferde und Equus Przewalskii. (Ebenda, S. 24—28.)

In dem zoologischen Parke des dem Herrn F. E. Falz-Fein gehörigen Gutes Askania-Nova im Gouvernement Taurien, Bezirk Dnjeprowsk, ist eine Reihe von Halbbluthybriden vorhanden, die aus der Kreuzung des amerikanischen Bison mit Hauskühen und Wisenten hervorgegangeu ist. Es gibt dort auch Hybriden, die zu $^3/_4$ Bison americanus uud zu $^1/_4$ Bos taurus sind, und umgekehrt.

Die Fruchtbarkeit der Halbblutbisonweibchen ist erwiesen. Sie gehen nicht nur vom Bison americanus, sondern auch vom Wisent Nachkommenschaft. Dreiviertelblutbisonweibchen sind auch fruchtbar. Was die Fortpflanzungsfähigkeit der männlichen Hybriden betrifft, so wußte man, daß sowohl die Halbblut- wie die Dreiviertelblutmänuchen den Geschlechtsinstinkt besitzen und fähig sind, Vollblutkühe, Bisonweibchen und Hybridenweibchen zu belegen. Es ist aber kein Fall nachgewiesen, wo eine vom Halbblutbison belegte Kuh tragend geworden wäre.

Die von Herrn Iwanoff ausgeführte mikroskopische Untersuchnng des Spermas von Halbblutbisons ergab nun die Abwesenheit von Samenzellen. Das Sperma bestand aus dem Sekrete der akzessorischen Geschlechtsdrüsen und einer ganzen Reihe von Formelementen, wie Epithelialzellen und Leukozyten. Der Geschlechtsinstinkt

[1]) In diesem Referat ist S. 511, Sp. 1, Z. 13 von oben Bakterie statt Alge zu lesen.

war bei dem vom Verf. untersuchten Halbblutbison vorhanden.

Eine Untersuchung des Inhaltes vom Vas defcreus der Samendrüse eines Dreiviertelblutbisons zeigte die Anwesenheit von Spermatozoen, die scheinbar normal entwickelt waren. Auch zeigte der Hoden normalen Bau. Da zudem in Askania-Nova eine von einem Dreiviertelblutbison belegte Kuh wirklich geworfen hat, so ist die Fruchtbarkeit der Dreiviertelblutbisons außer Zweifel gestellt. Herr Iwanoff meint, daß man durch Kreuzung von Dreiviertelblutbisons mit Einviertelblutbisons (die auch fruchtbar sind) eine neue Rasse von Hausvieh erhalten und diejenigen wertvollen Eigenschaften des Halbblutbisons fixieren könnte, die in seiner Kraft, Unermüdlichkeit und Ausdauer ihren Ausdruck finden.

In Askania-Nova befindeu sich weiter mehr als 10 Hybriden von Pferd und Zebra. Schon 1905 hat Herr Iwanoff die Ergebnisse mikroskopischer Untersuchungen der Samenflüssigkeit und der Geschlechtsdrüse von solchen „Zebroiden“ (Mutter: Zebra, Vater: Pferd) veröffentlicht. Seine Schlüsse stimmten nicht überein mit deu Angaben von Ewart, der bei der Untersuchung des Spermas eines Zebroiden (Vater: Zebra, Mutter: Pferd) gefunden hatte, daß die Samenzellen eiu Köpfchen uud ein Schwänzchenrudiment besitzen. Herrn Iwanoff war es nicht gelungen, in dem Sperma der beiden von ihm untersuchten Zebroideu Spermatozoen zu entdecken, und das Ergebnis der histologischen Untersuchung der Samendrüse eines der Tiere entsprach diesem negativen Befunde. Es fanden sich im Hoden klar ausgesprochene gewundene Samenkanälchen, aber ohne die Samenbilduugszellen und deren Abkömmliuge.

Neuerdiugs vermochte Verf. diese Untersuchungen dadurch zu ergänzen, daß er Sperma benutzen konnte, das gleich dem von Ewart uutersuchten einem Hybriden von Pferdestute und Zebrahengst entstammte. Auch dieses Sperma erwies sich völlig frei von Spermatozoen. Die Hybriden von Pferd nnd Esel verhalten sich ebenso.

Was die Fruchtbarkeit der Zebroidenstuten betrifft, so haben wir bis jetzt keine Tatsachen, die für die Lösung dieser Frage im positiven Sinne sprächen.

Von dem asiatischeu Wildpferde Equus Przewalskii gibt es in Askania-Nova eine Reihe von Voll- nnd Halbbluthybriden, die akklimatisiert sind und gewöhnliche Feldarbeit verrichten. Über die Frage der Verwandtschaft von Equus Przewalskii mit E. cahallus gehen bekanntlich die Ansichten noch weit auseinander. Die Frage der Fruchtbarkeit der Hybriden hat daher ein besondcres Interesse.

Die Fruchtbarkeit der Weibchen der Hybriden des Hauspferdes mit E Przewalskii wurde in Askania-Nova beobachtet und mehrfach bewiesen. Es gelang dem Verf. aber auch, das Sperma eines männlichen Hybriden (Mutter: Eqnus Przewalskii, Vater: E. caballus) zu untersuchen, der zum Belegeu einer Stute gebracht werden konnte. Das Sperma erwies sich reich an lebhaft beweglichen Spermatozoen, die der Form nach den Spermatozoen des Hauspferdes ähnlich waren.

„Soll das Pferd Przewalskis als eine besondere Art anerkannt werden, so haben wir also vor uns in seinen Hybriden vom Hanspferde eiue interessante Abweichung von der gewöhnlich beobachteten Unfruchtbarkeit der Männchen bei Hybriden des Pferdes, z. B. Maultieren, Maulesel, Zebroiden.

Die unbeschränkte Fruchtbarkeit der Hybriden des Equus Przewalskii mit dem Hauspferd kann kaum als ein unanfechtbarer Beweis für die Identität der beiden Arten dienen; aber für die Anhänger der engen Verwandtschaft des Equus cahallus mit Eqnus Przewalskii muß diese Tatsache als einer der festen Stützpunkte dienen.“ F. M.

Clément Vaney: Untersuchungen über die Entwickelung der Rinderbiesfliege (Hypoderma bovis de Geer.) (Compt. rend. 1911, t. 152, p. 283—286.)

Wie kürzlich hier dargelegt wurde (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 397), ist der Weg, auf dem die Larve der Rinderbiesfliege oder Dasselfliege unter die Haut des Wirtstieres gelangt, noch immer nicht entschieden. Die Ansicht von Meigeu, nach der die Fliege mit Hilfe ihres Legapparates die Eier ins Innere der Haut einführt, darf allerdings als widerlegt gelten, da die Legeröhre der Hypoderma nicht geeignet ist, als Bohrer zu dienen. Andererseits stehen sich die Anschauungen von Braner uud von Hinrichsen gegenüber. Jener nimmt an, daß sich die Larve direkt in die Haut einbohre, dieser ist der Meinung, daß sie durch den Verdauungskanal in den Körper des Rindes gelange. Die Angaben Hinrichsens werden von anderen Beobachteru (Curtice, Koorevaar, Jost) bestätigt. Zuletzt hat Ströse die Möglichkeit einer solchen Einführung der Larve anerkannt, zugleich aber auch ihr Eindringen durch die Haut für nicht ausgeschlossen erklärt. Herr Vauey tritt nun mit Entschiedenheit auf die Seite Hinrichsens.

Verf. hat nämlich trotz der sorgfältigsten Beobachtungen, die er von September bis Dezember in den Schlachthäusern von Lyon anstellte, niemals eine junge Hypodermalarve in der Haut oder in dem subkutanen Gewebe der geschlachteten Rinder gefunden. Dagegen fand er zur gleichen Zeit Larven in der Speiseröhre uud im Anfangsteile des Pausens. Diese Larven waren oft ziemlich zahlreich; ein und derselben Speiseröhre wurden bis zu 22 Stück entnommen. Die verschiedenen Exemplare hatten 4 bis 14 mm Länge, waren alle in bestem Zustande, sehr lebendig, und sie bewegen sich in dem ziemlich losen Bindegewebe zwischen der Muskelschicht und der Schleimhaut der Speiseröhre.

Die erwähnten Größendifferenzen zeigen, daß die Larven die ersten Phasen ihrer Entwickelung in dem unter der Schleimhaut gelegenen Gewebe der vorderen Region des Verdauungskanals ihres Wirtes durchmachen. Dies im Verein mit ihrem völligen Fehlen in der Haut beweist, daß Hypoderma einzig und allein durch den Verdauungskanal eindringt. Eine Reihe natürlicher Brücken, die durch das Bauchfell und das Zwerchfell gebildet werden, ermöglichen es ihnen, aus dem Verdauungsrohr unter die Haut der Lendenregiou zu wandern.

Die sehr jungen Larven in der Speiseröhre veranlassen nur eine schwache Reaktion im Organismus ihres Wirtes. Verf. beobachtete nm einige dieser jungen Larven eine Hülle von Leukozyten, die sich mit Eosin färhten und in mehr oder weniger dichten Schichten angeordnet waren. Die großen Larven liegen im allgemeinen in einer Art gelblicher Gallerte, mit der auch der zwei Drittel ihres Körpers einnehmende Magensack erfüllt ist.

Die von Jost gegebene Beschreibung der Larven wird vom Verf. durch anatomische Angaben ergänzt. F. M.

H. Wislicenus: Über kolloidchemische Vorgänge bei der Holzbildung und über analoge Vorgänge außerhalb der Pflanze. (Thar. forstbot. Jahrbuch, Bd. 60, S. 313—350.) — Über kolloidchemische Vorgänge bei der Holzbildung nnd die stoffliche Natur des Holzes und „Lignins“. (Zeitschrift f. Chemie u. Industrie der Kolloide 1910, Bd. VI, S. 1—14.)

Trotz der großen wirtschaftlichen Bedeutung des Holzes ist seine chemische Natur und seine Bildung noch sehr unvollständig bekannt. Verf. führt nun die Holzbildungs- nnd Verdickungsvorgänge auf kolloidchemische Prozesse zurück. Er gebt davon aus, daß fast alle Feststoffe der Pflanze aus kolloidem Bildungsmaterial hervorgehen, und daß ihre Quellung, Ausfällungen (Gelbildung), Adsorption, elektrochemische Eigentümlichkeiten von den Gesetzen der Kolloidreaktionen beherrscht werden.

Als Beobachtuugsmaterial diente vor allem die Fasertouerde[1]), deren Wachstumsmechanismus, gewisse Struktureigentümlicbkeiten und Adsorptionswirkung, dem der Pflanze auffallend analog ist. Das Plasma entspräche dabei dem aktivierten Aluminium, die pflanzlichen Wachstumsstoffe dem aktivierenden Quecksilber, der kolloiden Tonerde; die Holzbildung bei der Pflanze und die Faserbildung bei der gewachsenen Touerde sind nach Herrn Wislicenus auf die gleichen Kolloidgesetzmäßigkeiten zurückzuführen. Mit Hilfe der Fasertonerde, die als physikochemisch wirksames Adsorbens für die Adsorption der Pflanzensaftkolloide beuutzt werden kanu, und eines messenden Verfabrens der Adsorptionsanalyse konnte in den Baumsäfteu das Verhältnis der (adsorbierbareu) Kolloide zu den Kristalloiden geprüft werden. Der Kambialsaft im Juli, also zur Zeit der vegetativen Holzbildungstätigkeit, wies sehr reicblich Kolloide auf, deren Menge schon im August, gegen den Schluß der Jahresholzbildnug, zurückgeht und bald nicht mehr größer ist als im Frühjabr.

Mit Hilfe seiner (gemeiusam mit Herrn M. Kleinstück ausgeführten) Versuche und der daraus gefolgerten Schlüsse macht sich Verf. folgeudes Bild von der Holzbilduug: Die vom Plasma ausgeschiedene Zellulosesubstauz (das Ende einer chemischeu Kondensationsreihe von dextrinähnlicben Hexosen bis zur Hydrozellulose und schließlich der eigentlichen Zellulose selbst) läßt durch Gelbildung den chemisch indifferenten, unlöslicben Oberfläehenkörper entstehen. Dieses Zellulosegel wird daun teils durch Adsorption, teils dureh Gelhautauflagerung von den kolloiden Saftstoffen umhüllt. Dieses an die Zellulose angelagerte Gemenge von aus dem ernährenden Saftstrom ausgeschiedenen Kolloiden bildet demnach das „Lignin", iu dem die in der botauischen Mikroskopie als für verholztes Gewebe charakteristiseb geltende chromogene Substanz (Czapeks „Hadromal") zwar gewöhnlich, weun auch nur in geringer Menge (1 bis 2 Proz.), vorhanden ist, aber keinen integrierenden Bestandteil desselbeu bildet. G. T.

[1]) Entsteht, wenn man in feuchter Luft metallisches Aluminium mit Spuren von Quecksilber aktiviert. Es wachsen dann (unter dem Mikroskop verfolgbar) Fasern von dem Metallkorn aus, die sehr regelmäßig gebildeten pflanzlichen Fasern sehr ähnlich sind und wie diese im Polarisationsmikroskop teilweise Doppelbrechung erkennen lassen.

C. H. Ostenfeld: Thorospbaera, eine ueue Gattnng der Coccolithopboriden. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1910, Bd. 28, S. 397—400.)

Während der dänischen ozeanographischen Expedition im Mittelmeer im Sommer 1910 waudte Verf. seine Aufmerksamkeit auch dem kleinsten Phytoplaukton zu, das Lohmann als Nanoplaukton bezeiehnet hat. Nach seinen Beobachtungen war zu dieser Jahreszeit die Meuge der kleinsten Planktouorganismen, besonders der Coccolithophoriden (Kalkflagellaten) größer im Atlantischen Ozean westlicb von Südeuropa, als im Mittelmeer. Um so überrascbter war Verf., iu einem Fange aus 600 m Tiefe südlich vom Kap Spartivento iu Kalabrien eine elegante, ncue Coccolitbophoridengattung aufzufinden, die er nach dem Expeditionsdampfer „Tbor" mit dem Nameu Thorosphaera bezeichnet.

Die Schale ist kugelig oder kugelig-bikonvex ohne eineu nackten Geißelpol. Sie ist überall mit Coccolithen bedeckt, von deuen eine ringförmige Zone röhrenförmig mit etwas erweitertem distalen Teil (trichterförmig) ist uud einen sehönen Schweheapparat bildet, während die übrigen ganz niedrig scheibenförmig mit verdicktem Rande und nicht durchbohrt sind. Der Zellleib enthält zwei große gelbe Farbstoffkörper und eineu Kern. Die Coccolithen bestehen aus koblensaurem Kalk.

Lobmann, der Monograph dieser Familie, hat sie in zwei Abteilungen geteilt: die Syracosphaeriuae mit uudurchbobrteu und die Coccolithophorinae mit durchbobrteu Coecolithen. Da die röhrenförmigen Coccolithen von Thorosphaera durchbobrt sind, köuute Thorosphaera in beide Unterfamilien eingereiht werden. Verf. stellt sie zu den Syracosphaeriuen, mit dereu Bau sie bis auf den geschilderten Schwebeapparat übereinstimmt.

P. Magnus.

Literarisches.

Heinrich Weber: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen in fünfter Auflage bearbeitet. Erster Band. XVIII u. 528 S. 8°. (Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 12 ℳ, geb. 13,60 ℳ.

Bei der Auzeige der ersteu von Herrn H. Weber verfaßten, als vierte Auflage bezeichneten Ausgabe dieses Buches (Rdsch. 1900, XV, 592) wies Ref. auf die fundamentale Bedeutuug der Neubearbeitung des Gegenstandes durch einen Meister auf dem behandelten Gebiete bin. Es ist höchst erfreulich, daß der Erfolg den damals ausgesprochenen Erwartungen gemäß eingetreten ist. Manchem mag die Zeit von zehn Jahreu zwischeu zwei Auflagen vielleicht lang erscheinen; wer aber bedenkt, daß es sich um ein streng wissenschaftliches Werk für einen nicht allzu großen Kreis von Leseru handelt, muß Genugtuung darüber empfinden, daß der ernste Trieb zur Versenkung in die Tiefe des Studiums bei unserer studierenden Jugeud stark genug ist, um die Bewältigung einer Schrift wie der Weberschen als eineu Genuß erscheineu zu lassen.

Der Vollständigkeit wegen erwähneu wir, daß der gegenwärtige erste Band in drei Bücher geteilt ist, von deuen das erste die analytischen Hilfsmittel, das zweite die geometrischen und mechanischeu Grundsätze, das dritte die Elektrizität uud den Magnetismus behandelt. Der Umfang ist von 506 Seiten der ersten Auflage auf 528 gestiegen, die Auzahl der Paragraphen vou 192 auf 203. Einschneidende Änderungen sind nicht vorgenommeu worden. Die in deu beiden ersteu Büchern neu hiuzugekommeuen Paragraphen betreffen die Gammafunktiou (§ 15, kurze Ableitung ihrer ersten Eigenschaften), das Fouriersche Theorem für Funktioueu mehrerer Variableu (§ 21), die Transformation mehrfacher Integrale auf schiefwinklige Koordinaten (§ 47), die Besselscheu Funktionen höherer Ordnuug (§ 50), eiue weitere Darstellung willkürlicher Funktioneu durch Besselsche Funktioneu (§ 84), die allgemeine Besselsche Differentialgleichung (§ 85) und die Entwickeluug nach einfachen Kugelfunktionen (§ 123). Das dritte Buch ist um eineu neueu Abschnitt (XVII) vermehrt worden: „das allgemeine elektrostatische Problem". In den vier Paragraphen (§§ 151 bis 154) dieses Abschnittes beschäftigt sich der Verf. mit den Eigenschaften des Potentials, mit Mittelwerteu, mit dem Gleichgewichte der Elektrizität auf einem Leiter und mit der Anweudung der nach Augnst Beer dargestellten Methode auf das Beispiel eines homogeneu elektrischen Feldes. In diesem Abschnitte wird auch die Theorie der Integralgleichuugen gestreift, die ja iu dem letzten Jahrzehnt erst ihre systematische Aushildung erfahren hat und auf manuigfache Frageu der mathematischen Physik angewandt worden ist.

Das nur wenig veränderte, aber doch etwas vergrößerte und verbesserte Werk, bei dessen Neudruck der Verf. sich der Unterstützung und des Rates mehrerer hervorrageuder Gelehrten zu erfreuen hatte, kann somit abermals den Mathematikern und Physikern zu eiugehender Benutzuug warm empfohlen werden. E. Lampe.

A. Sokolowsky: Affe uud Mensch in ihrer biologischen Eigenart. 147 Seiten, 8 Tafeln. (Leipzig, Th. Thomas.) Preis geh. 2,00 ℳ, geb. 2,80 ℳ.

In dem vorliegenden Bändchen befaßt sich Herr Sokolowsky mit einem Probleme, das allseitiges Inter-

esse beansprucht, und er tut dies in sehr geschickter Weise. Seine Ausführungen über die biologische und psychologische Eigenart der verschiedenen Affen verdienen um so mehr Beachtung, als sie sich auf jahrelange Beobachtungen gründen, zu denen der Verf. ja im Hagenbeckschen Tierparke in Stellingen ausgiebige Gelegenheit hatte.

In einer Einleitung beschäftigt er sich zunächst im allgemeinen mit der Anwendung der Entwickelungslehre auf den Menschen und mit der Tierpsychologie, um dann Einteilung und Verbreitung der Halbaffen und Affen zu besprechen, wobei der Biologie der einzelnen Gruppen ein sehr breiter Raum eingeräumt wird. Herr Sokolowsky bietet uns in diesem Hauptteile seines Buches prächtige Schilderungen der körperlichen und geistigen Eigenart der Primaten vom Koboldmaki bis hinauf zum Schimpanse und Gorilla. Zuletzt geht er auf die biologische Eigenart des Menschen ein und bespricht dabei zunächst den Pithecanthropus, sowie die fossilen Menschenrassen. Er betont dann mit Recht, daß die von den Affen abweichende anatomische, biologische und psychologische Entwickelung des Menschen sich daraus erklärt, daß bei jenen die Entwickelungsrichtung danach strebt, vollendete Baumbewohner zu schaffen, während der Mensch dem Leben auf dem Boden sich anpaßte. Die Veranlassung zur Menschwerdung sieht Herr Sokolowsky in einer fortschreitenden Emanzipation vom „Naturschutz", der durch „Kultursehutz" ersetzt wurde, wie z. B. das fehlende Haarkleid durch künstliche Bekleidung. Diese Emanzipation wurde aber durch das Genossenschaftsleben der menschlichen Vorfahren ermöglicht. Herr Sokolowsky sucht dies im einzelnen zu begründen und schildert im Anschlusse daran die biologische Eigenart der tiefstehenden Menschenrassen, besonders der Australier, der Buschmänner, der afrikanischen und asiatischen Pygmäen. Th. Arldt.

Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Herausgegeben von H. Conwentz. Bd. 1. Mit 36 Textabbildungen und 1 Tafel. (Berlin 1910, Gebr. Borntraeger.) Preis 10 *M*.

Die „Beiträge", über deren Inhalt bis einschließlich Heft 3 hier berichtet worden ist (s. Rdsch. 1910, XXV, 25), liegen nun, durch weitere Mitteilungen bereichert, in einem Gesamtbande vor, dem ersten einer hoffentlich immer mehr Abnehmer und Leser findenden Reihe, zu der, wie der Herausgeber mitteilt, bereits viel Material vorliegt, so daß die Publikationen fortan in kürzeren Zeiträumen erscheinen und auch größere wissenschaftliche Arbeiten bringen werden. Die zum Schluß unseres letzten Berichtes erhobene Klage über die unzureichenden Mittel der preußischen Zentralstelle ist inzwischen gegenstandslos geworden: Die „Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege" ist in aller Form in die Reihe der wissenschaftlichen Institute eingetreten [1]), und ihr Leiter, Herr Conwentz, wird nunmehr seine ganze Arbeitskraft den Bestrebungen des Naturschutzes zuwenden können, die er schon seit vielen Jahren in so hervorragender Weise gefördert hat.

Unter den neuen Mitteilungen des vorliegenden Bandes ist ein interessanter Aufsatz „Naturdenkmalpflege in Dänemark" von A. Mentz zu erwähnen. Die Schrift ist die Übersetzung des zweiten Teiles einer größeren Abhandlung, die der Ausschuß für Naturdenkmalpflege in Kopenhagen auf Kosten des Carlsbergfonds herausgegeben hat. Sie bringt viele bemerkenswerte Einzelheiten, die auch für deutsche Leser anziehend sind, und ist mit 12 Abbildungen ausgestattet. Es verdient erwähnt zu werden, daß Bestrebungen im Sinne des Naturschutzes schon seit 1886 in Dänemark hervorgetreten sind, daß aber eine Organisation der Naturdenkmalpflege dort erst eingeleitet wurde, nachdem Herr Conwentz 1905 in Kopenhagen auf Einladung dreier naturwissenschaftlicher Vereine die Frage in einem Vortrage erörtert hatte. — Auf diese Arbeit folgen in dem vorliegenden Bande der Bericht über die zweite Konferenz für Naturdenkmalpflege in Preußen (am 4. Dezember 1909) und der Bericht über die Staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen im Jahre 1909. Beide geben ein erfreuliches Bild von der lebhaften Tätigkeit und den Fortschritten auf dem Gebiete der Naturdenkmalpflege. Von besonderem Wert für die klare Erkenntnis der Wege und Ziele der Bestrebungen zur Erhaltung der Naturdenkmäler sind die von Herrn P. Kumm und von Herrn R. Hermann auf der zweiten Konferenz gehaltenen und in dem Bericht vollständig abgedruckten Vorträge über „das Gesetz gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden vom 15. Juni 1907 unter dem Gesichtswinkel der Naturdenkmalpflege" und über „Naturschutzparke".

Von tatsächlichen Angaben sei hier nur hervorgehoben, daß bis Ende 1909 auf Grund des erwähnten Gesetzes in Preußen 135 landschaftlich hervorragende Gegenden geschützt waren. Während die kleinsten von ihnen noch nicht 1 km² groß sind, umfassen die beiden größten, in den Regierungsbezirken Magdeburg und Hildesheim bzw. Wiesbaden und Koblenz gelegenen zusammenhängende Flächen von mehr als je 100 km². Die Ausdehnung des letztgenannten Schutzbezirkes ist auf einem Kärtchen zu unmittelbarer Anschauung gebracht. In ähnlicher Weise sind wiedergegeben: die Seeküste des Samlandes, die jetzt in ihrer ganzen Ausdehnung gegen häusliche Verunstaltung geschützt ist, die ebenso geschützten Ufer der Grunewaldseen und des linken Havelufers von Schildhorn bis Potsdam, endlich das durch Ministerialverfügung vom 10. März 1910 als bis auf weiteres zu erhaltendes Naturdenkmal erklärte Zehlaubruch im Regierungsbezirk Königsberg. Die Zehlau, die nunmehr in einer Ausdehnung von 2360 ha reserviert wird, ist eins der wenigen Hochmoore Preußens, die noch zum weitaus größten Teil in ursprünglichem Zustand bewahrt geblieben sind. Die Vegetationsverhältnisse des Bruchs sind (oder waren wenigstens zur Zeit der Abfassung des vorliegenden Berichts) noch nicht hinreichend bekannt, doch enthält letzterer einige bemerkenswerte floristische Angaben. Eine nähere botanische und zoologische Erforschung des interessanten Moorgebietes ist von Königsberg aus in Angriff genommen worden.

Auf einer größeren Karte sind die in der Provinz Brandenburg durch Verordnungen der Regierungspräsidenten geschützten Gebiete bezeichnet.

Ein von Herrn W. Bock bearbeitetes Namen- und Sachregister, das die rasche Auffindung von Einzelheiten gestattet, beschließt den inhaltreichen Band. F. M.

[1]) Sie hat in dem alten Botanischen Museum in Berlin ihr Heim aufgeschlagen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 20. April. Herr Munk las: „Weiteres zur Anatomie und Physiologie an der Großhirnrinde". Wie bei der früheren Untersuchung am Hinterhauptslappen, werden hier am Stirnscheitellappen die Beziehungen behandelt, in denen die anatomischen Areae der Großhirnrinde zu den physiologischen Sinnessphären stehen. Die Annahme eines besonderen motorischen Rindengebietes neben den Sinnessphären wird widerlegt und die Rinde des Gyrus centralis anterior als der Fühlsphäre zugehörig erwiesen. — Herr Schottky legte eine Abhandlung der Herren Prof. C. Carathéodory in Breslau und Prof. Dr. E. Landau in Göttingen vor: „Beiträge zur Konvergenz von Funktionenfolgen". Es wird ein zum Ideengebiet des Picardschen Theorems gehöriger Satz aufgestellt über die Bedingungen, welche nötig sind, damit für eine unendliche Reihe analytischer Funktionen, die für ein gegebenes Gebiet definiert sind, eine Grenze vorhanden ist, die selbst eine in diesem Gebiet reguläre analytische Funktion ist.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 23. März. Prof. Anton Waszmuth in Graz übersendet eine Untersuchung: „Über die Invarianz eines das kinetische Potential enthaltenden Ausdruckes gegen eine H. A. Lorentz-Transformation". — Prof. W. Wirtinger übersendet folgende zwei Arbeiten: 1. „Über eine Schraubenliniengeometrie und deren konstruktive Verwertung", von Ludwig Tuschel. 2. „Zur Differentialgeometrie der projektiven Gruppe einer Mannigfaltigkeit zweiten Grades", von Prof. Gerhard Kowalewski in Prag. — Dr. Franz Aiguer überseudet eine Abhandlung: „Welleninterferenz, bei welcher der Gangnnterschied ohne Wegdiffereuz erreicht wird". — Prof. Dr. Karl Brunner in Innsbruck übersendet zwei Arbeiten: 1. „Über die Stellung der Substituenteu in der α-Resodicarbonsäure", von Paul Waitz. 2. „Über die Stellung der Substituenten in der Homooxysalicylsäure", von Hans Schmid. — Hofrat Franz Steindachner erstattet eineu „vorläufigeu Bericht über drei neue Arten aus der Familie der Chamaeleontidae", welche von dem Afrikareiseuden Herrn R. Grauer in den Urwäldern westlich vom Tanganikasee gesammelt wurden. — Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht als Fortsetzung der Bearbeitung der botanischen Ergebnisse der Expedition der k. Akademie nach Südbrasilien im Jahre 1901 eiue Abhandlung des Privatdozenten Dr. O. Porsch: „Araceae I. Die Anatomie der Nähr- und Haftwurzeln von Philodendron Selloum C. Koch. Ein Beitrag zur Biologie der Epiphyten." — Prof. Hans Molisch überreicht eine Arbeit: „Über Heliotropismus im Radiumlichte". — Prof. Molisch überreicht ferner folgende zwei Arbeiten: 1. „Über das Vorkommen und die Entstehung des Kautschuk bei den Kautschukmisteln", von Dr. Hugo Iltis in Brünn. 2. „Über die Abkürzung der Ruheperiode der Holzgewächse durch Verletzung der Knospen, bzw. Injektion derselben mit Wasser (Verletzungsmethode)", von Dr. Friedrich Weber in Wien. — Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Prof. S. Oppenheim: „Über die Eigenbewegungen der Fixsterne". — Herr F. Becke legt eine Untersuchung vor: „Das spezifische Gewicht der Tiefengesteine". — K. u. k. Oberleutnant Dr. Roland Weitzenböck in Mödling legt folgende Arbeit vor: „Zur Formenthcorie im n-ären Gebiete". — Dr. Philipp Broch legt folgende Arbeit vor: „Höheuherechnungen von Meteoren der Perseidenperiode (4. bis 15. August) I. Abteilung (1823 bis 1858)".

Vermischtes.

Über die Hexenringe des Marasmius Oreades Fries hat Herr Massart einige Beobachtungen gemacht, die geeignet sein könnteu, das Zustandekommen dieser wunderlichen Vegetationsform vieler Hutpilze zu erklären. Man versteht uuter Hexenringen bekanutlich die Erschcinung, daß die Myzelien von Hutpilzen, besonders auf Weideland, ihre Fruchtkörper in konzeutrischen Kreisen alljährlich über dem Erdboden erscheiuen lasseu. Diese Kreise werden dann Jahr für Jahr größer, wo benachharte eiuander berühren, erleiden beide Unterbrechungen und können Anlaß zur Bildnng komplizierter Figuren geben, die sich aus Kreisbögen zusammensetzen. Als nächstliegende Erklärung dafür sieht Herr Massart nuu an, daß die Myzelien aus den natürlich allseits verstreuten Sporen sich nur da entwickeln, wo noch kein Myzel vorhanden war. Der Pilz stellt eben hohe Ansprüche an organische Substanzen, wie sie die Weiden im Dünger bieteu; wo sein Myzel einmal wuchs und fruktifizierte, da ist der Boden an diesen Stoffen für sein weiteres Wachstum zu arm. Daher dic stets vergrößerten Kreise des Myzels, daher die Unterbrechuug bei gegenseitiger Berühruug zweier Systeme. Andererseits düngen dic zahlreichen im Iuuern des Ringes verfaulenden Fruchtkörper und Myzelien den Boden sichtlich in einer für die Gräser vorteilhaften Weise, d. h. mit Salzen, daher ist der Graswuchs im Hexenring oft besonders üppig. Warum sich freilich auf viel beweideten Wiesen im Innern der Ringe keine neue Pilzvegetation ausiedelt, bedürfte doch noch der Aufklärung. Es könnte sein, wie Herr Massart meint, daß der Pilz im Boden Stoffe hiuterläßt, die für ihn selbst toxisch wirken, wie Ähnliches für die Wurzeln der Phanerogameu annehmbar gemacht ist. Andererseits dürfte aber wohl auch der gesteigerte Graswuchs hemmend eintreteu. (Annales du jard. bot. de Buitenzorg, 3me Suppl. 1910, p. 583—586.)

Tobler.

Personalien.

Die Universität Cambridge will dem Professor der Chemie an der Harvard Uuiversität Dr. T. W. Richards den Grad des Doctor of Science honoris causa verleihen.

Die National Academy of Sciences erwählte zu Mitgliedern: den Astronomen Edward Emerson Barnard (Yerkes Sternwarte), den Professor der Mathematik Edward Burr Van Vleck (Wisconsin), den Direktor John Fillmore Hayford (Northwestern Universität), den Professor der Physik Edwin Herbert Hall (Harvard Uuiversität), den Professor der Chemie Julius Oscar Stieglitz (Chicago), den Professor der Radiochemie Bertram Borden Boltwood (Yale Universität), den Professor der Geologie James Furman Kemp (Columbia Universität), den Direktor des geophysikalischen Laboratoriums am Carnegie Institut Arthur Louis Day, den Professor der Botanik Robert Almer Harper (Wisconsin Universität). Zu auswärtigeu außerordentlichen Mitgliedern wurden gewählt: Prof. Ernest Rutherford (Manchester) und Prof. Vito Volterra (Rom). Die Goldene Draper-Medaille wurde Herrn C. G. Abbot vom Smithsonian Institut verliehen für seine Uutersuchungen des infraroten Sonnenspektrums und Messungen der Sonnenkonstaute.

Ernannt: der Privatdozent der Mathematik an der Universität Göttingeu Prof. Dr. Felix Bernstein zum außerordentlichen Professor; — der Dozent der Physiologie an der St. Mary Medical School Dr. H. N. Alcock zum Professor der Physiologie an der Mc Gill Universität Montreal, Canada; — der Assistaut Prof. Dr. Richard Swanu Lull zum Professor für Wirbeltier-Paläontologie an der Yale Universität; — Robert E. Swain zum Professor der physiologischen Chemie an der Stauford Universität.

Habilitiert: der Privatdozeut an der Universität Bonn Dr. Wilhelm Blaschke für Mathematik an der Universität Greifswald.

Astronomische Mitteilungen.

Das Spektrum der Nova Lacertae, des am 30. Dezember 1910 von Herrn Espin entdeckten neuen Sterns (Rdsch. XXVI, 40), ist u. a. von Herrn Wright auf der Licksternwarte wiederholt aufgenommeu worden. Es hesaß anfänglich, als der Stern noch hell war, einen großeu Reichtum an hellen und duuklen Banden, von deuen ciu Teil sehr nahe mit Stickstoffbanden zusammeufällt, ohne daß jedoch die Anwesenheit dieses Elements in der Nova hiermit als gesichert zu betrachten ist. Unerklärt sind nämlich kleine Differenzen iu deu Wellenlängen, wenn man sie nicht der Schwierigkeit der Ausmessung, der verwaschenen Banden und deu Störungen durch Nachbarlinien zuschreiben will. Eine Aufuahme vom 8. Februar (Nova 9. Größe) zeigt außer Spureu auderer heller Banden nur uoch die zwei Wasserstofflinien Hδ und Hγ, die beide von einer breiten, dunklen Mittellinie durchquert sind. Bei Hγ wird der gegen Rot von der Mittellinie stehende Teil der hellen Linie verstärkt durch die damit zusammenfallende Nebellinie λ 4353. Am 30. März wareu im Spektrum fünf helle Banden vorhanden, alle doppelt infolge der Anwesenheit zentraler dunkler Linieu, deren Wellenlängen mit deneu von Hβ, Hα, den zwei Hauptnebellinieu λ 4959 und λ 5007 und einer Linie λ 5752 übereinstimmeu. Die zwei Nebellinien sind am hellsten (visuell würde Hα wohl ebeuso hell sein), ein Zeichen dafür, daß die Nova nun in die „Nebelfleckphase" ihrer Entwickelung getreten war. (Lick Observatory Bulletin Nr. 194.)

Auf photographischen Aufnahmen, dic nahe zu gleicher Zeit auf den Sternwarteu Johannesburg (Südafrika) und Simeïs (Krim) am 29. April gemacht sind, wurden zwei neue Planctoiden 13. Größe oder schwächer gefunden, wovon der eine (1911 LV) nahe dieselbe scheinbare Bewegung besitzt, wie der nur 4.2° nordwestlich von ihm stehende Planet Jupiter. Für einen Jupitermond ist dieser Abstand aber zu groß, immerhin dürfte LV ein interessanter, vielleicht erdnaher Planet sein.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 25. Mai 1911. Nr. 21.

Über das Chlorophyll.

Insbesondere neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der Chemie des Chlorophylls.

Von Dr. **K. Kautzsch.**

(Schluß.)

Das erste Verseifungsprodukt des kristallisierten Chlorophylls, das bereits erwähnte Chlorophyllin, stellt, im Einklang mit dem Chlorophyll selbst, das, wie gezeigt wurde, als Ester einer Tricarbonsäure zu betrachten ist, eine dreibasische Säure dar. Es erwies sich als ein sehr empfindliches Produkt, so daß seiner Untersuchung erhebliche Schwierigkeiten in den Weg gestellt wurden. Mit Erfolg konnte man es in Form des Esters und zwar seines Trimethylesters untersuchen. Dieser Ester ist eine Substanz, die dem kristallisierten Chlorophyll vielfach noch recht ähnelt.

Mit Hilfe des Chlorophyllinesters kann man auch aus dem nicht reinen amorphen Chlorophyll, das zunächst ebenfalls nur unreines Chlorophyllin liefert, reines Chlorophyllin gewinnen. Dieser Chlorophyllinester, der wie der Trimethylester des kristallisierten Produktes nicht einheitlich ist und sich übrigens mit diesem als identisch erwies, wird mit alkoholischem Kali verseift und führt so zum reinen Chlorophyllinkaliumsalz. Dieses Kaliumsalz stellt ein blaugrünes, nicht hygroskopisches Produkt dar. Präparate, aus beiden Chlorophyllarten gewonnen, ergaben durchaus übereinstimmende Analysenzahlen. Für das Atomverhältnis Magnesium:Kalium wurden in dem einen Falle aus kristallisiertem Chlorophyll 1 mg: 2,83 kg, im anderen Falle 1 mg: 2,89 kg gefunden. — Die Ausbeuten an Chlorophyllin sind verhältnismäßig gering. Aus 1 kg Brennesseln wurden z. B. 3,75 g rohes Chlorophyllinkalium gewonnen.

Durch Erhitzen des Chlorophyllins, und zwar des ätherlöslichen Calciumsalzes, mit Kalilauge (im Pfungst-Autoklaven) auf 140° entsteht unter Kohlensäureabgabe Glaukophyllin und dann bei Temperaturen bis 200° das Rhodophyllin.

Beide Körper sind zweibasische Säuren. Sie kristallisieren gut und zeigen ähnliche Eigenschaften. Sowohl das blaue Glaukophyllin als auch das rote Rhodophyllin besitzen intensive, rote Fluoreszenz.

Man kann das Chlorophyllin oder das Glaukophyllin usw. noch bis 240° erhitzen, ohne eine merkbare Zersetzung befürchten zu müssen. Es tritt wieder Kohlensäure aus und man gelangt schließlich zu Monocarbonsäuren. Diese bei 200° und dann bei 225 bis 240° entstehenden einbasischen Körper, die als Pyrrophyllin und Phyllophyllin bezeichnet werden, stellen vielfach sich ähnelnde Körper dar. Diese Substanz wird am besten durch Erhitzen von reinem Rhodophyllin gewonnen.

Das Phyllophyllin zeichnet sich durch ätherlösliche Alkali- und Erdalkalisalze aus. Es ist ferner nicht so beständig wie das Pyrrophyllin, denn bei der angegebenen Temperatur, bei welcher das letztere noch entsteht, wird es schon zersetzt. Beide Verbindungen besitzen nur einen schwach sauren Charakter — eine Eigenschaft, welche bei der Trennung von den anderen Phyllinen, so dem Rhodophyllin, zunutze gezogen wird; von diesem Körper kann man sie bequem mit verdünntem Ammoniak befreien. Phyllophyllin und Pyrrophyllin sind recht empfindliche Substanzen. Dies gilt besonders für das erstgenannte Produkt, welches auf den Komplex des eigenen Moleküls, sobald es sich in konzentrierter Lösung befindet, als Säure und somit zersetzend wirkt.

Die Alkalisalze werden bereits durch Wasser leicht hydrolytisch gespalten.

Der Untersuchung der Phylline erwuchsen ganz besondere Schwierigkeiten durch die Eigenschaft dieser Substanzen, mit Äther, aus dem sie umkristallisiert werden, eine sehr feste Bindung einzugehen. Diese sogenannten Ätherate können den Äther so fest halten, daß es erst durch 2 bis 4 Monate langes Erhitzen im Vakuum auf 100 bis 140° gelingt, ätherfreie Produkte zu erhalten. Da nun diese Substanzen bei so langem und hohem Erhitzen bereits geringe Zersetzungen erleiden können, so ist ersichtlich, mit welchen Schwierigkeiten hier die Aufstellung genauer Analysenzahlen verknüpft ist.

Der Magnesiumgehalt ist in den Phyllinen im Vergleiche zum Chlorophyll merklich angestiegen. Während dieses 3,40 % Magnesium ergab, lieferten Rhodophyllin und Glaukophyllin etwa 4,2 % und die beiden einfachsten Phylline 4,5 % Magnesium, ein Zeichen, daß das ursprüngliche Ausgangsprodukt, das Chlorophyllmolekül, schon bedeutend verkleinert, „abgebaut“ worden ist.

Die Analyse der Phylline hat zu wertvollen Aufschlüssen über die Zusammensetzung des magnesiumhaltigen Kernes geführt. Für das umkristallisierte Rhodophyllin wurde ungefähr die Formel $C_{33}H_{34}O_4N_4Mg$

gefunden. Für die Phylline ergibt sich hieraus der gemeinsame Keru

$$[MgN_4C_{31}H_{34}].$$

In diesem Komplex hat man sich, wie aus den beim Erhitzen des Chlorophylls hzw. des Chlorophyllins stattfindeuden Kohlensäureabspaltungen zu folgern ist, im Chlorophyll oder in den Chlorophyllinen drei Atome Wasserstoff durch Carboxylgruppen, im Glauko- und Rhodophyllin zwei und im Pyrro- und Phyllophyllin nur eiu Atom Wasserstoff durch Carboxyl ersetzt zu denken.

Daß der eben erwähnte Atomkomplex mit großer Wahrscbeinlichkeit als (annähernd) richtig anzusehen ist, hahen neuerdings auch die Untersuchungen der Säurespaltprodukte des Chlorophylls, der Porpbyrine, ergeben. Diese eiufachen Porphyrine sind bereits stärker basisch als die anderen heschriebenen. Behandelt man das Chloropbyll mit Säuren, so wird quantitativ das Magnesium abgespalten und durch Wasserstoff ersetzt. Bei sehr vorsichtigem Behandeln, so mit Oxalsäure, bleiben die Estergruppen erhalten; man gelaugt, wie schon oben angedeutet wurde, vom kristallisierten Chlorophyll ausgehend, zum Phäophorbin und vom amorphen Produkt zum Phäophytin. Energischere Säurewirkung führt zu den Porphyriuen.

Mit dem Namen „Porphyrine“ hat mau die Beziehungeu kenuzeichnen wollen, welcbe diese Verhinduugen zu deu Porphyrinsubstanzeu hesitzen, welche als Abkömmlinge des Blutfarbstoffes des Hämoglobius, und zwar des Hämins, zu hetrachten sind. Anderererseits sind die sowohl sauren als auch basischen Porphyrine in Vergleich mit den Pbyllinen zu bringen; diese Analogie wird äußerlich dadurch zum Ausdruck gebracht, daß man sich derselhen Präfixe bedient wie in der Phyllinreibe.

Die neuereu Untersuchungen über die uittels Einwirkung von Säure erhältlichen magnesiumfreien Spaltprodukte sind vom Rhodophyllin ausgegangeu[1]). Behandelt man dieses mit Salzsäure oder auch nur mit Eisessig, so erhält man identische Produkte. Das Rhodoporphyrin (früher Alloporphyrin genaunt) stellt eine rötliche Substanz dar, die in Nadeln und Blättchen kristallisiert. Wird das Glaukophyllin mit verdünnter Salzsäure behandelt, so gewiunt man das in feineu, bellroten Nadeln kristallisierende Glaukoporbyrin, das dem ehen heschrieheuen Rhododerivat recht ähnlich ist. Die Analyse ergah die Zusammensetzung $C_{33}H_{36}O_4N_4$. Diese zwei Porphyriue stellen Dicarbonsäuren dar von mittlerer Basizität.

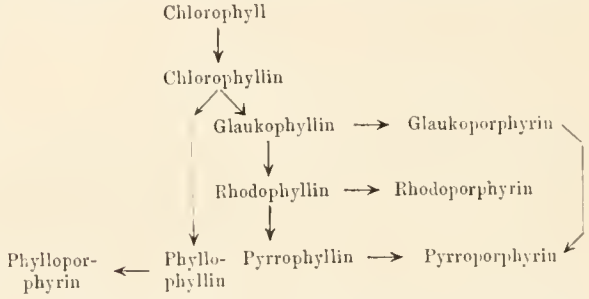
Die Monocarbonsäuren, welcbe man aus den einhasischeu Phylliuen gewouneu hat, besitzen ebenfalls gleiche Zusammensetzung und untereinander große Ähnlichkeit, welche ihre Untersuchuug naturlich erheblich erschwerten. Dadurch haben auch manche Widersprüche in der Literatur Eingang gefunden. In betreff des Spektrums zeigen die Lösungeu des Phylloporphyrins immerhin merkbare Unterscbiede im Vergleich zu denjenigen des Pyrroporphyrins.

[1]) R. Willstätter und H. Fritzsche, Liebigs Annalen der Chemie 1909, Bd. 371, S. 87: „Die Porphyrine“.

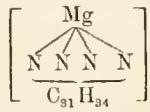
Die Basizität dieser Verhiudungeu wird ausgedrückt durch deu Prozentgehalt der Salzsäure, durch welche sie aus der ätherischen Lösuug bei einmaligem Durchschüttelu unter gleichen Bedinguugen etwa zur Hälfte extrahiert werden. Für die zweibasischen Porphyriue wurden die Basizitätszahlen (Salzsäurezahlen) zu 3 und $3^1/_2$, für die einbasischen zu $^1/_2$ und $1^1/_2$ gefunden. Gemeinsam ist deu Porpbyrineu die Eigenschaft, mit Metallen, gleich andereu Chlorophyllderivaten, komplexe Verbindungen zu bilden.

Als Zusammensetzung der Porphyrine ergab sich nach den ausgeführten Analysen, unter Vorhehalt geringer Unsicherheiten, für die Glauko- und Rhodoporphyrine $C_{33}H_{36}O_4N_4$ oder, übersichtlicher geschrieben, $[C_{31}H_{34}N_4](COOH)_2$ und für Pyrro- und Phylloporphyrin eine Carboxylgruppe weniger, also $C_{32}H_{36}O_2N_4$ oder $[C_{31}H_{35}N_4]COOH$. Die Porphyrine leiten sich demnach von dem Komplex $[N_4C_{31}H_{36}]$ ab; an diesem Kern ist also noch der Carboxylrest gehunden zu deuken — entweder eine Carboxylgruppe, wie in den Pyrro- und Phylloporpbyrinen, oder zwei dieser Gruppen im Rhodo- und Glaukoporphyrin. Diese Resultate stimmen mit denjenigen, welche durch Untersuchung der Phylline gezeitigt wurden, befriedigend überein.

Die genetischen Beziehungen zwischen Phyllinen und Porphyrinen sind hier noch aus folgender Tabelle[1]) ersichtlich:

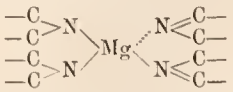


Über die Bindung der einzeluen Komplexe, über deren Zusammensetzung wir durch die Untersuchungen der Porphyrine uud besonders der Phylline unterrichtet worden sind, haben wir jetzt hereits wertvolle Kenutnisse erlangt. Auf die komplexe Bindung des Magnesiums im Chlorophyll war schon früher aufmerksam gemacht worden. Jetzt wurde sichergestellt, hesonders durch Kenntnis von dem Vorhandensein von Phylliuen mit nur einer Carboxylgruppe, „daß der Sauerstoff, d. i. das Carboxyl, an der Komplexbildung keineu Anteil hat und daß nur die stickstoffhaltigen Gruppen des Moleküls zur Verfügung steheu, um das Magnesium mit Haupt- und Nebenvaleuzen zu biuden“. Diese Annahme führte im Zusammeuhang mit den neueren Vorstellungen über komplexe Metallverbindungeu zu folgender Formelvorstellung

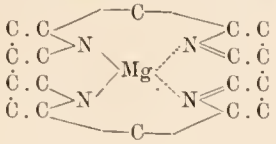


[1]) R. Willstätter und H. Fritzsche, Liebigs Annalen, Bd. 371, S. 38.

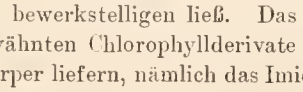
Die Kohlenstoff-Stickstoffbindungen hat man sich dabei wie folgt vorzustellen:



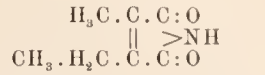
Willstätter schließt nun weiter, daß, da bei der Abspaltung des Magnesiums bei stärkerem Erhitzen Monocarbonsäuren mit 32 Kohlenstoffatomen entstehen (Pyrro- und Phyllophyllin), zwischen den vier stickstoffhaltigen Resten mindestens drei Bindungen anzunehmen sind. Der Kern des Chlorophyllmoleküls wird schließlich in folgender Weise aufgebaut gedacht:



Über die Zusammensetzung des Chlorophyllmoleküles haben uns kürzlich auch die Untersuchungen über die Oxydationsprodukte des Chlorophylls oder vielmehr seiner Abbauprodukte, der Porphyrine, wertvolle Aufschlüsse gebracht. Wie bereits aus den Arbeiten von Marchlewski[1]) hervorgeht, stehen die Porphyrine aus Chlorophyll in naher Beziehung zu den Porphyrinen aus Hämin, bzw. zum Hämatin, dem Abbauprodukt des Blutfarbstoffs. Er hatte bereits vor 10 Jahren zeigen können, daß durch Oxydation des Phylloporphyrins mittels Chromsäure die Hämatinsäure, $C_8H_8O_5$, entsteht, dasselbe Produkt, das William Küster in Form des Imids bei der Oxydation des Hämatins erhielt. Jene Substanz steht mit dem Hämin, der Komponente des Blutfarbstoffs (bzw. des Oxyhämoglobins) in folgender enger Verbindung: Aus Hämin erhält man mittels der Einwirkung von Alkalien oder Soda das Hämatin. Diese Verbindung verliert, ebenso wie auch Hämin, unter dem Einfluß von Salzsäure das Eisen und geht dabei in das Hämatoporphyrin über, welches nun bei der Oxydation das Imid und das Anhydrid der erwähnten Hämatinsäure liefert[2]). Dieser bedeutungsvolle Befund Marchlewskis wurde neuerdings von Willstätter weiter verfolgt. Er unterwarf in Gemeinschaft mit Yasuhiko Asahina[3]) verschiedene Spaltprodukte des Chlorophylls, das Rhodoporphyrin, Pyrro- und Phylloporphyrin und das Phytochlorin der Oxydation, die sich am besten mit Chromsäure in schwefelsaurer Lösung bei niedriger Temperatur bewerkstelligen ließ. Das Ergebnis war, daß die erwähnten Chlorophyllderivate dabei wesentlich zwei Körper liefern, nämlich das Imid der Hämatinsäure



und das Methyläthylmaleinimid



Dieses Maleinimid konnte bereits von William Küster aus dem oben erwähnten Hämatinsäureimid unter Abspaltung von Kohlensäure gewonnen werden. Auf Grund der Ausbeuten, die sich auf etwa ein Molekül Hämatinsäure und $1\frac{1}{2}$ Molekül Methyläthylmaleinimid berechnen, glauben die Autoren Maleinimid als aus zwei Pyrrolkernen des Chlorophyllderivates hervorgehend betrachten zu können. Nach diesen Ergebnissen und denjenigen der Oxydation des Hämins bzw. seiner Derivate kann jetzt der Unterschied zwischen den Porphyrinen aus Chlorophyll und aus Hämin auf mindestens zwei der ihnen gemeinsamen vier Pyrrolkerne bezogen werden. Auf die nahen Beziehungen zwischen Chlorophyll und Hämin weisen neuerdings auch L. Marchlewski und H. Malarski hin. Sie zeigen ernent, daß Chlorophyllpyrrol und Hämopyrrol identisch sind.

Haben wir bisher hauptsächlich über die Ergebnisse der rein chemischen Erforschung des Chlorophylls berichtet, so müssen wir noch einiger im letzten Jahre erschienenen Arbeiten gedenken, welche vom biologischen Standpunkt aus besonderes Interesse verdienen. In einer Arbeit über die photochemische Bildung von Formaldehyd in grünen Pflanzen teilt S. B. Schryer[1]) mit, daß es ihm gelungen ist, im Chlorophyll, nach zweckentsprechender Reinigung, Formaldehyd nachzuweisen. Der Aldehyd dürfte darin in ziemlich stabiler Bindung vorhanden sein. Versuche mit präparierten Chlorophyllfilms ergaben, daß sich im Sonnenlicht besonders bei Gegenwart von Kohlensäure Formaldehyd bildet. Im Dunkeln konnte er nicht nachgewiesen werden. Verf. knüpft nun hieran interessante Erörterungen in betreff der Zuckersynthese. Man kann sich vorstellen, daß, wenn Formaldehyd zur Zuckersynthese gebraucht wird, das Formaldehyd-Chlorophyll-additionsprodukt zersetzt wird und daß sich dann im Sonnenlicht und bei Gegenwart von Kohlensäure wieder von neuem das Aldehydadditionsprodukt bilden kann, so daß fortwährend Gelegenheit zur Zuckersynthese gegeben ist. Auf diese Weise kann man sich eine für die Pflanze zweckentsprechende Regulation der Bildung der Chlorophyll-Formaldehydverbindung und der Kohlenhydrate vorstellen. — J. Stoklasa[2]) und W. Zdoh-

[1]) L. Marchlewski, Anzeiger d. Akad. d. Wissensch., Krakau 1902, 1. Chem. Zentralblatt 1902, I., S. 1017.

[2]) Vgl. L. Marchlewski, Die Chemie der Chlorophylle usw., a. a. O., S. 177.

[3]) Untersuchungen über Chlorophyll. XI. Oxydation der Chlorophyllderivate von R. Willstätter und Yasuhiko Asahina. Liebigs Annalen d. Chemie 1910, Bd. 373, S. 227—238.

[1]) S. B. Schryer, Über die photochemische Bildung von Formaldehyd in grünen Pflanzen. Proc. Royal Soc. London, Serie B, 82, p. 216. Chem. Zentralblatt 1910, I, S. 1367.

[2]) Julius Stoklasa und W. Zdobnicky, Photochemische Synthese der Kohlenhydrate in Abwesenheit von Chlorophyll. Rdsch. 1911, XXVI, 209.

Anmerkung bei der Korrektur: Jüngst erschienen einige Arbeiten von R. Willstätter und Mitarbeitern, in welchen wertvolle Aufschlüsse über Vorkommen und über Zusammensetzung des Chlorophylls und über seine Abbauprodukte, insbesondere auch über das vermeintliche kristallisierte Chlorophyll gegeben werden. Es sei hier wenigstens noch auf diese neuen wichtigen Mitteilungen hingewiesen. (Liebigs Annalen, Bd. 378, S. 1 ff.

nicky berichten in einer kurzen Mitteilung ebenfalls über eine photochemische Synthese von Kohlenhydraten, aber bei Abwesenheit von Chlorophyll.

Aus Vorstehendem geht hervor, daß uns die letzte Zeit, dank emsigen, mühevollen Arbeitens, sowohl in biochemischer Beziehung als auch in rein chemischer Hinsicht wertvolle Aufschlüsse über den Blattfarbstoff gebracht hat. Die chemischen Untersuchungen haben uns vielfach schätzenswerte Kenntnisse für das Gebiet der organischen Chemie im allgemeinen, besonders in analytischer und methodischer Richtung geliefert. Von allgemein biologischer Bedeutung sind schließlich die innigen Beziehungen zwischen den Konstituenten des Chlorophylls der Pflanzen und des Hämoglobins der Tiere zu betonen, Beziehungen, die durch die neuesten Untersuchungen wesentlich gefestigt worden sind.

J. Matula: Untersuchungen über die Funktionen des Zentralnervensystems bei Insekten. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1911, Bd. **138**, S. 388—456.)

In letzter Zeit sieht man immer mehr und mehr ein, welch große Bedeutung die Physiologie niederer, einfach gebauter Tiere für das Verständnis der Grundprobleme des Nervensystems hat, gerade für jene Probleme, die sich wegen ihres mannigfaltigen Ineinandergreifens bei höheren Tieren nicht gesondert studieren lassen. Bei einfacher gebauten Organismen ist die Funktion der einzelnen Teile des Nervensystems noch selbständiger und die Zahl der Funktionen beschränkter, so daß es eher möglich ist, in die Summe der Erscheinungen einen klaren Einblick zu erhalten.

Im folgenden sollen die Untersuchungen des Herrn Matula besprochen werden, die sich auf eine ganze Reihe der Funktionen der Libellenlarve Äschna beziehen und zur Klärung mancher Fragen wesentlich beigetragen haben. Gerade bei niederen Tieren bringt die systematische Untersuchung irgend einer neuen, bisher nicht untersuchten Spezies regelmäßig Neues, weil durch die unendliche Variation der anatomischen Verhältnisse immer auch neue Gelegenheit zur Variation physiologischer Versuche gegeben ist.

Die Larve von Äschna ist ein räuberisch lebendes, großes Wassertier, das im Sommer in stehenden Gewässern häufig in großen Mengen gefunden wird. Uns interessiert im wesentlichen nur die Anatomie seines Nervensystems: Im Kopfe liegt das mit Fühlern und Augen nervös verbundene Cerebralganglion, von welchem, den Schlund umgreifend, zwei Kommissuren zu den unter dem Darm gelegenen Unterschlundganglien gehen. Von diesen führt eine Doppelkommissur zu den drei untereinander ebenfalls durch Doppelkommissuren verbundenen Thoracalganglien. Auf diese folgt die siebengliedrige, einfach verbundene Ganglienkette des Abdomens. — Eine Exstirpation dieser Ganglien ist sehr einfach, da sie durch den feinen, durchsichtigen Rückenpanzer durchschimmern. Anstatt einer Exstirpation genügt auch eine Zerstörung des entsprechenden Ganglions durch Einstechen einer heißen Nadel in dasselbe. Soll das Cerebralganglion entfernt werden, so schneidet man einfach den Kopf ab, nachdem man ihn vorher, um Blutung zu vermeiden, unterbunden hat. Diese kopflosen Tiere leben wochenlang. Man sieht, die Einfachheit der anatomischen Verhältnisse macht ein gesondertes Studium aller dieser Ganglien möglich. Es wurden nun untersucht: 1. die nervöse Mechanik der Atembewegungen, 2. die Funktionen des Cerebralganglions, 3. die efferente Erregungsleitung.

Die Atmung der Libellenlarven erfolgt durch rhythmisches Einsaugen und Ausstoßen von Wasser in den Enddarm, der mit Kiemen und Tracheen versehen ist. Entsprechend gelagerte Muskeln erweitern und verengern zu diesem Zweck die Leibeshöhle durch Heben und Senken des Abdominalpanzers. Die erste Frage war: Haben irgend welche Ganglien Einfluß auf die Frequenz der Atembewegung?

Schneidet man einem Tiere den Kopf ab, entfernt also das Cerebralganglion, so erhöht sich im Laufe einer halben Stunde die Zahl der Atemzüge, die beim normalen Tier 15 bis 18 beträgt, auf 36 bis 40. Diese schnelle Atmung dauert dann wochenlang gleichmäßig fort, so lange als das Tier lebt. Zerstört man bei einem solchen dekapitierten Tier mit rascher Atmung das erste Thoracalganglion, so findet man sofort eine sehr bedeutende Verlangsamung der Atemfrequenz. Diese sinkt von 40 auf etwa 8 in der Minute. Weiterhin hat es sich gezeigt, daß afferente Impulse, jedenfalls sensible Reize irgend welcher Natur, die aus dem ersten Beinpaar, namentlich aus dessen Tarsen kommen und durch das erste Thoracalganglion gehen, die Atmungsbeschleunigung beim dekapitierten Tier hervorrufen. Denn ebenso wie nach Zerstörung dieses Ganglions, so wird auch schon nach Entfernung der Vorderbeine oder allein ihrer Tarsen die Atmung langsam; nach der Operation fehlt also irgend etwas, was vorher die Atmung beschleunigt hatte. Ferner kann man auch durch elektrische Reizung der Bauchwand eines Tieres mit oder ohne Kopf eine starke Beschleunigung der Atmung bekommen, aber immer nur dann, wenn das erste Thoracalganglion vorhanden ist.

Endlich hat auch noch das letzte Abdominalganglion einen höchst bedeutenden Einfluß auf die Atmung, während außer diesen drei alle anderen Ganglien ohne Einfluß sind. Zerstört man nämlich das letzte, so bleibt die Atmung für immer stehen. Durchschneidet man nur die Kommissur zwischen dem letzten und dem vorletzten Ganglion, so geht die Atmung wohl unterhalb des letzten Ganglions weiter, hört aber in den oberen Segmenten endgültig auf. Es zeigte sich nun, daß dieses Ganglion ein Reflexzentrum ist für Reize, welche die Atmung auslösen. Schneidet man nämlich die höchst empfindlichen Analstachel und Analklappen ab, so bekommt man ebenso einen endgültigen Atemstillstand wie bei Zerstörung des letzten Abdominalganglions. Die von den Analklappen kommenden Reize lösen also auf dem Wege durch das letzte Abdominalganglion die Atmung aus. Andererseits wird aber auch von den Analklappen aus

durch gewisse Reize die Atmung gehemmt, so z. B. durch jede Berührung der Klappen, oder durch Herausheben derselben aus dem Wasser. Merkwürdigerweise reagieren jedoch die Analklappen gar nicht auf chemische Reize; man kann Tiere z. B. durch starke Säuren tödlich vergiften, ehe die Atmung aufhört.

Schon Babák hat nachgewiesen, daß Sauerstoffmangel die Atemfrequenz der Libellenlarven erhöht. Er hielt deshalb den Sauerstoffmangel für den auslösenden Reiz der Atembewegung. Herr Matula zeigt nun, daß der Sauerstoffmangel nur dann beschleunigend wirkt, wenn das Cerebralganglion vorhanden ist. Bei dekapitierten Tieren ist er wirkungslos, bleibt aber ebenso wirkungsvoll, wenn nur das erste Thoracalganglion exstirpiert wurde, und kann endlich keine Atembewegungen hervorrufen, wenn das letzte Abdominalganglion exstirpiert ist. Der Sauerstoffmangel wirkt demnach auf das Cerebralganglion. Herr Matula glaubt darin einen Gegensatz zu der oben geschilderten Auffassung von Babák und dessen Schülern zu sehen.

Die Innervation der Atmung bei Äschna gestaltet sich also folgendermaßen: Die Atmung wird ausgelöst durch Reize, die von den Analklappen zum letzten Abdominalganglion kommen. Das erste Thoracalganglion gibt besonders aus den Tarsen der Vorderbeine stammende beschleunigende, das Cerebralganglion dagegen hemmende Reize. Nach der Meinung von Herrn Matula können die verschiedenen Reize nicht reflektorischer Natur sein, denn z. B. nach der Entfernung des Cerebralganglions beschleunigt sich die Atmung nicht sofort, sondern erst nach und nach, so daß man genötigt ist anzunehmen, ein gewisses angehäuftes Erregungsquantum müsse erst abfließen, und seine Nichtersetzung durch neue Erregung ändere erst die Atmung. Demgemäß nimmt Verf. für die verschiedenen Zentren verschiedene „Fassungsvermögen“ und auch verschiedene Potentiale einer Erregungsenergie von bald potentiellem, bald kinetischem Charakter an. Wir können diesen Ausführungen des Verf. hier nicht folgen, und sie werden auch auf mancher Seite Widerspruch erwecken, wie auch die ähnlichen Ideen von Uexküll und seinen Anhängern, denn man wird vielfach und sicher mit Recht daran zweifeln, ob unsere bisherigen Kenntnisse schon zu einer Ausarbeitung einer Theorie der Erregungsenergie und besonders zu ihrer quantitativen Behandlung genügen.

Außer der Bedeutung für die Atmung besitzt das Cerebralganglion natürlich auch noch andere Funktionen. Herr Matula lenkt auf zwei von ihnen die Aufmerksamkeit. Es erfolgt von hier aus eine beständige tonische Innervation der Muskulatur. Exstirpiert man das Cerebralganglion der einen Seite, so ändert sich die Ruhelage der Glieder, und es treten Störungen der Gehbewegungen auf. Außerdem sendet das Cerebralganglion gewisse, die Reflexerregbarkeit der Abdominalganglien herabsetzende Reize peripherwärts, denn nach der Köpfung ist die Reflexerregbarkeit sehr gesteigert, wie das bei Arthropoden allgemein der Fall zu sein scheint.

Nach v. Uexküll fließt in einem einfachen Nervennetz die Erregung immer zu den gedehnten Muskeln hin (s. das Ref. über Magnus, Rdsch. 1911, XXVI, 212). Bei der großen prinzipiellen Bedeutung dieses Gesetzes ist eine vielseitige Untersuchung nötig. Wie verhält sich nun die Libellenlarve dazu? Man stellt sich ein einfaches Reflexpräparat her, indem man den einen Fuß mit dem dazugehörigen Ganglion herausschneidet. Reizt man durch Kneifen oder durch schwache elektrische Ströme den Tarsus, so entsteht Beugung (Hebung) des Beines im Hüftgelenk; bei stärkerem Reiz erfolgt dann auch noch Streckung oder Beugung im Kniegelenk. Es läßt sich nun leicht zeigen, daß bei Reizung des Tarsus bei gebeugtem Kniegelenk Streckung, bei gestrecktem Beugung erfolgt und die Erregung also durchaus dem Uexküllschen Gesetz entsprechend zu den gedehnten Muskeln fließt.

Herr Matula ging aber noch weiter. Bei ganz schwacher Reizung erfolgt, wie erwähnt, Beugung im Hüftgelenk. Verhindert man nun durch irgend welche Hindernisse, z. B. neben das Bein gesteckte Nadeln, diese Bewegung, so erfolgt an ihrer Stelle eine andere, nämlich Streckung im Kniegelenk. Wird nun auch diese verhindert, so erfolgt auf Reizung nun Beugung im Kniegelenk. Dabei ist es ganz gleichgültig, welche Stellung das Bein vorher hatte. Hier stimmt also die Uexküllsche Regel schon nicht, sondern man kann diese Fälle alle so zusammenfassen: Normalerweise kontrahieren sich auf einen gewissen Reiz reflektorisch jene Muskeln, welche am meisten gedehnt sind; sind aber diese Muskeln an der Bewegung verhindert, so fließt der Reiz anderen Muskeln zu, bis er solche findet, die sich kontrahieren können.

Dabei ergibt sich aber noch eine neue Anschauung. Magnus hat sich auf Grund seiner Versuche vorgestellt, daß sich die Stellung der Glieder, die Spannung der Muskeln gleichsam im Zentralnervensystem widerspiegele, und daß es dadurch bedingt sei, daß der Reiz zu — je nach der Stellung — verschiedenen Muskelgruppen fließt. Hier sehen wir aber, daß eine außerhalb des Körpers liegende Verhinderung der Kontraktion, die sich also unmöglich im Zentralnervensystem abspiegeln kann, auch die Erregung auf andere Bahnen leitet. Es bleibt hier nur eine Möglichkeit: Die Erregung floß zum Muskel, dieser konnte sich nicht kontrahieren, da floß sie zurück, bis sie einen Muskel erreichte, der kontraktionsfähig war. Es sieht dies wirklich so aus, als ob wir hier ein Gesetz von der „Erhaltung der kinetischen Nervenenergie“ vor uns hätten, wobei wir nicht wissen, noch etwas darüber aussagen wollen, was diese Nervenenergie ist, sondern dieses Wort einfach als Ausdruck für jenen Vorgang benutzen, welcher der Erregung doch ohne Zweifel zugrunde liegt. Es ist das nur ein schönes Bild dafür, daß auch die nervösen Vorgänge sich physikalischen Gesetzen fügen: die einmal in Bewegung gesetzte Energie muß sich irgendwohin ergießen und sucht einen entsprechenden Platz dazu.

Durch einen glücklichen Umstand hat sich hier noch eine andere Gelegenheit geboten, dieses Bild vom

Fließen der Nervenenergie, das wesentlich von v. Uexküll herstammt, noch weiter auszubauen. Stellt man sich ein solches Reflexpräparat her, bei dem man ein Beinpaar mit seinen Bauchganglien zusammenläßt, so erhält man manchmal Präparate, bei welchen die Beine nicht wie gewöhnlich in Ruhe sind, sondern spontane, alternierend rhythmische Bewegungen ausführen. Mit solchen spontane Bewegung zeigenden Präparaten hat Herr Matula folgenden Versuch gemacht: Man fixiert das Präparat so, daß die Beine ungehindert ihre rhythmischen Bewegungen ausführen können, und bestimmt dann die Frequenz dieser Bewegungen in der Minute. Wird nun das eine Bein an der Ausführung der rhythmischen Bewegnngen gehindert (durch entsprechend daneben gesteckte Nadeln), so bemerkt man sofort eine Beschleunigung in der Rhythmik des anderen Beines. Bestimmt man die Frequenz dieser Bewegungen in der Minute, so findet man, daß der Rhythmus sich fast genau um das Doppelte erhöht hat, so daß nnn das eine Bein ebenso viele Bewegungen ausführt wie vorher beide.

Ganz analog und noch überzeugender wirkt der Versuch, wenn es manchmal glückt, ein Präparat zu bekommen, bei dem nicht beide Beine, sondern nur das eine rhythmische Bewegnngen ausführt. Hemmt man nun durch Widerstände die Bewegungen dieses einen Beines, so beginnt das andere, bisher ruhige Bein rhythmische Bewegungen in derselben Zahl auszuführen. — Diese Versuche zeigen, daß die Erregung, wenn sie wegen äußerer Umstände wirknngslos bleibt, nicht verloren geht, und sie machen auch die Annahme von dem Rücklauf der Nervenenergie zum Zentrnm, wenn der Muskel sich nicht kontrahieren kann, noch wahrscheinlicher.

Hier sei folgendes kurz eingeschaltet: Dieses Rücklaufen der Nervenenergie, das den landläufigen Begriffen gegenüber wohl ungewohnt ist, deckt sich, wie dem Ref. scheint, gut mit gewissen anatomischen Bildern. Von neuronistischer Seite (Lenhossék) ist der Fibrillenlehre vorgehalten worden, sie stehe, wenn sie die Fihrillen als leitendes Element hetrachte, der merkwürdigen morphologischen Tatsache gegenüber, daß die Fihrillen nirgends an der Peripherie frei endigen, sondern als Schlingen wieder rückwärts verlanfen. Die Erregung müßte also an der Peripherie gleich wieder zurücklaufen. Nun ist es aber andererseits höchst wahrscheinlich und wird heute immer mehr und mehr angenommen, daß tatsächlich die Fibrillen das leitende Element sind. Benutzen wir nun dieses morphologische Bild, so ergibt sich darans, daß die Erregung tatsächlich wieder zurück in das Zentrnm laufen muß, und ihre Wirknng an der Peripherie könnte dann der Induktionswirkung eines elektrischen Stromes gleichen. Auch dieser kann beim Durchlaufen einer Strecke in geschlossenem Kreise nach auswärts Wirkungen haben. Ref. glaubt, daß durch Benutzung dieses morphologischen Bildes der an sich fremdartige Begriff des Rücklaufens der Nervenenergie an Merkwürdigkeit verliert. F. Verzár.

V. Paschinger: Schneegrenze und Klima. (Petermanns Mitteilungen 1911, I, S. 57—60.)

Die Lage der Schneegrenze, die ja auch bei allen Untersuchungeu über die Eiszeit eine wichtige Rolle spielt, ließ sich früher nur recht mangelhaft feststellen. Herr Paschinger hat sich bemüht, auf das neue, reiche Material der Glazialforschung gegründete Schlüsse aufzubauen. Ein anschauliches Bild vermittelt die von ihm angewandte Art der graphischen Darstelluug durch Ausziehen der schneetragenden Kämme in einer der Höhe entsprechenden Linienform. Aus einer Alpenkarte läßt sich z. B. bei aller Unregelmäßigkeit im einzelnen ein Ansteigen der Schneelinie nach Süden und Osten deutlich erkennen, dort infolge steigender Temperatur, hier infolge zunehmender Trockenheit.

Die direkte Sonnenstrahlung ist auf die Lage der Schneegrenze nur von untergeordneter Bedeutung, höchstens in trockenen Klimaten, besonders in Hochländern und den Polargebieten verschiebt sie die Grenze aufwärts. In den äquatorialen Linien weicht dagegen eine die Lage der Schneegrenze bezeichnende Linie stark von der der Jahrestemperatur und der Niederschlagsmenge ab, indem sie z. B. bei 10° N tiefer absinkt, als bei 20° N, also gerade umgekehrt, wie man es nach der Temperatur erwarten sollte. Maßgebend ist nicht die Jahrestemperatur, sondern die Temperatur der wärmsten Monate. Dabei kommt aber noch der Schneereichtum in Frage. In schneereichen Gebieten schmilzt der Schnee selbst bei Wärmegraden nicht weg, in schneearmen schon bei Kältegraden. So fällt also die Schneegrenze durchaus nicht mit der 0°-Isotherme des wärmsten Monats zusammen, wie man das früher glaubte, sondern die Temperatur schwankt an ihr von + 10° bis — 10°. In den Alpen beträgt sie im Juli 4°, in den Gebirgen Zentralasiens 6 bis 8°, was nicht sehr für eine extreme Trockenheit dieser Gebiete spricht, wie sie vielfach angenommen wird.

Wichtig ist der Einfluß der Bewölkung. Die lang dauernde Bestrahlung der Arktis im Gegensatze zur zeitlich uud örtlich beschränkten in der fast stets bewölkten Antarktis tragen wesentlich zu der verschiedenen Lage der Schneegrenze bei, die im Süden schon bei 64° den Meeresspiegel erreicht, im Norden noch bei 80° etwa 500 m hoch liegt. Auch im Mittelmeergebiete liegt es an dem heiteren Himmel, daß hier sich so wenig ewiger Schnee hält.

Niederschlagsreichtum drückt die Grenze im allgemeinen herab, doch handelt es sich dabei besonders um die Menge der Schneefälle, weniger um ihre Häufigkeit; auch sind die winterlichen Schneefälle allein maßgebend. Der Einfluß der Niederschlagsmenge macht sich übrigens nur unter gleichen Breiten bemerkbar. Beim Vergleich von reich benetzten und trockenen Gebieten in verschiedenen Breiten verschwindet er dagegen gegenüber anderen Faktoren völlig.

Massenerhebungen wirken infolge starker Sonnenbestrahlung als Wärmespeicher und drücken dadurch die Schneegrenze in die Höhe, zumal feste Gesteine bei Tage mehr Wärme aufnehmen, bei Nacht aber weniger abgeben als Lockerboden oder Vegetation. Dazu kommt noch die Niederschlagsarmut der inneren Gebiete von Massenerhebungen. Bei deren Wirkung kommt es weniger auf die Höhe der Gipfel des Kammes an als auf ihre mittlere Höhe. Übrigens rückt die Massenerhebung auch alle anderen natürlichen Höhenlinien empor.

Endlich wirken auch Winde auf der Luvseite erhöhend, und in den Polargegenden zeigen auch die Meeresströmungen einen deutlichen Einfluß. Bei keinem dieser sechs Faktoren kann aber von einem ausschlaggebenden Einfluß die Rede sein. Die Höhe der Schneegrenze ist vielmehr das Produkt der sie hinaufrückenden und herabdrängenden Faktoren. Herr Paschinger hat auf mathematischem Wege durch das Verhältnis der Abschmelzungsgröße zur vorhandenen Temperatur und zum

Niederschlage die Bedeutung der Hauptfaktoren für die verschiedenen Gebiete festzustellen gesucht, unter Berücksichtigung der verschiedenen Formen der Abschmelzung durch Luftwärme, Insolation, Verdunstung, Kondensation und Auflösung und kommt zu dem Resultat, „daß in schneearmen Gebieten die Temperatur ein entscheidendes Übergewicht gegenüber dem Niederschlage zeigt und nur in Gebieten mit großem Schneereichtum die Wirkung der Temperatur zurücktritt". So ist tatsächlich im Nordpolargebiet, in den Hochländern Zentralasiens und Amerikas die Temperatur, im Kaukasus, den Randgebieten Asiens und der Westküste Amerikas der Niederschlag maßgebend.

Mit dem Klima schwankt natürlich auch die Lage der Schneegrenze, und diese Schwankungen sind größer und rascher als bei den Gletschern. Sie sind auf isolierten Bergen beträchtlicher als in Gebirgen und zwischen den Wendekreisen und am geringsten auf den Hochländern. Auf der Nordhalbkugel erreichte die Schneegrenze zu Beginn der siebziger Jahre einen Tief-, seit 1890 einen Hochstand. Th. Arldt.

Heinrich Mache: Über die Verdunstungsgeschwindigkeit des Wassers in Wasserstoff und Luft. (Wiener akademischer Anzeiger Jahrg. 1910, S. 324—327.)

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Frage, mit welcher Geschwindigkeit eine Flüssigkeit verdampft, wenn sie in allen Teilen eine bestimmte Temperatur besitzt und der Dampfdruck in der ihrer Oberfläche anliegenden Gasschicht beständig um einen bestimmten Betrag unter dem Sättigungsdruck liegt.

Stefan hatte für die Verdampfung einer Flüssigkeit ein sehr einfaches Gesetz abgeleitet, dabei aber die Annahme zugrunde gelegt, daß an der Oberfläche der Flüssigkeit die Gasschicht stets mit Dampf gesättigt ist. Diese Voraussetzung erfordert, daß jedes durch Fortführung des Dampfes bewirkte Sinken des Dampfdruckes unter den Sättigungsdruck sofort durch Nachlieferung von Dampf aus der Flüssigkeit ausgeglichen wird, d. h. daß die Verdampfungsgeschwindigkeit unendlich groß ist. Daß diese Verdampfungsgeschwindigkeit tatsächlich nicht unendlich groß sein kann, wurde von Stefan selbst ausdrücklich bemerkt, und Winkelmann wies zuerst nach, daß die Beobachtungen Abweichungen von den Stefanschen Gesetzen ergeben. Gerade diese Abweichungen bieten nun ein Mittel, die Verdampfungsgeschwindigkeit zu bestimmen.

Nach Stefan gilt das Gesetz, daß die Zeit τ, in der das Niveau einer Flüssigkeit infolge der Verdampfung um einen bestimmten Betrag (beispielsweise 1 mm) sinkt, dem mittleren Abstand h des Niveaus vom Rande der Röhre proportional ist, also $\tau = B \cdot h$. Die Beobachtungen ergeben aber $\tau = A + B \cdot h$.

Diese Formel läßt sich leicht aus der Stefanschen Theorie gewinnen, wenn man an der Oberfläche einen kleineren Druck als Sättigungsdruck annimmt und die aus der Flüssigkeit entwickelte Dampfmenge dieser Abweichung vom Sättigungsdruck proportional setzt. Der Proportionalitätsfaktor k ist dann ein Maß für die Verdampfungsgeschwindigkeit.

Herr Mache hat für die Verdampfung von Wasser in Wasserstoff und Luft bei verschiedenen Temperaturen die Werte von k bestimmt und gibt sie auf 0° C und 760 mm Druck reduziert in einer Tabelle wieder.

Natürlich beweisen die erhaltenen Zahlen nicht, inwieweit die Annahme der oben erwähnten Proportionalität auch bei großen Abweichungen des Dampfdruckes vom Sättigungsdruck berechtigt ist.

In dieser Hinsicht könnte eine Untersuchung über die Abhängigkeit des Verdampfungskoeffizienten k vom Gasdruck Aufschluß geben und damit auch die Beantwortung der zuerst von Hertz aufgeworfenen Frage ermöglichen, mit welcher Geschwindigkeit eine Flüssigkeit im luftleeren Raume verdunstet.

Der Verf. entwickelt zum Schluß eine Theorie der Verdampfung, indem er, dem Beispiel Stefans folgend, die Verdampfung als Diffusionsvorgang betrachtet. Danach entwickelt die Flüssigkeit nicht nur an ihrer Oberfläche, sondern auch in ihrem Innern ständig Dampf, und die aus der Oberfläche entweichende Dampfmenge ist durch den Diffusionsstrom bedingt, der sich in der Flüssigkeit gegen die Oberfläche zu ausbildet.

Die hieraus sich ergebenden Folgerungen stimmen gut mit den Beobachtungen. So ergibt die Theorie, daß der Verdampfungskoeffizient vom Gas abhängt, in welchem die Verdampfung erfolgt, wie auch, daß er mit sinkender Temperatur auf das Mehrfache des Wertes ansteigt, den er in der Nähe des Siedepunktes besitzt. Das steht in bester Übereinstimmung mit den Resultaten des Verf., der beispielsweise bei 92,4° C in H für k den Wert 0,00745, in Luft 0,00404 und bei rund 27° C die Werte 0,0750 und 0,03939 gefunden hat. Meitner.

Max Hammer: Untersuchungen über Hertzsche stehende Schwingungen in Luft. (Verhandl. d. Deutsch. Physik. Gesellsch. 1911, 13. Jahrg., S. 27—52.)

Bei seinen Untersuchungen über elektrische Wellen hatte Heinrich Hertz gefunden, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen in Luft etwa $^7/_4$ mal so groß ist wie längs Drähten, während die Theorie verlangt, daß die Geschwindigkeit in Luft und längs Drähten dieselbe sei. Die Versuche wurden von verschiedenen Seiten wiederholt, aber erst Herrn Dorn gelang es, mit Hilfe von Heliumröhren eine bessere Übereinstimmung mit der Theorie zu erzielen. Herr Hammer hat sodann auf Anregung von Herrn Dorn diese Versuche neu aufgenommen und weiter ausgeführt.

Das Hauptziel der Arbeit war, zu zeigen, daß die Wellenlänge und damit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Schwingungen längs Drähten und in Luft dieselbe ist, d. h. daß der Knotenabstand der durch Reflexion erzeugten stehenden Wellen gleich $\lambda/2$ ist, wobei $\lambda/2$ durch ein Lechersches System bestimmt wird.

Es wurden acht verschiedene Wellenlängen einmal durch Hertzsche stehende Wellen in Luft, und dann durch stehende elektrische Wellen längs Drähten nach Drude gemessen.

Die Messungen wurden in einem Kellerraum der Burgruine Moritzburg von 4,5 m Höhe, 9,6 m Breite und 18 m Länge ausgeführt. Zur Erregung der Wellen dienten als Oszillatoren quadratische Zinkplatten von 13 cm und 20 cm Seitenlänge. Der Funke sprang in Petroleum über. Angetrieben wurde der Oszillator durch ein Induktorium und einen Transformator.

Zur Reflexion der elektrischen Wellen wurden zwei rechteckige Zinkschirme von 1 mm Stärke benutzt. Zwischen Oszillator und Reflexionsschirm befand sich der Resonator mit der angelegten Heliumröhre. Die Minima wurden dadurch bestimmt, daß der Resonator in diejenigen beiden Lagen gebracht wurde, in welchen das Leuchten der Röhre eben verschwand. Das Mittel aus diesen beiden Einstellungen ergab dann das eigentliche Minimum.

Die Versuche zeigten, daß die Hertzschen stehenden Wellen eine fehlerhafte Ausbildung aufweisen, welche in der Hauptsache durch den Einfluß der von den Mauern reflektierten elektrischen Wellen hervorgebracht wird.

Die in Luft gefundenen Wellenlängen sind angenähert gleich den nach Drude mit Drahtwellen bestimmten Wellenlängen, und zwar ist der Wert in Luft etwa 1 bis 1,5 % höher als längs Drähten. Diese Abweichung wird größer, wenn die Dimensionen des Reflexionsschirmes verkleinert werden.

Die Resultate des Verf. stimmen mit den Resultaten Drudes gut überein. Die zu großen Werte für die Wellenlänge, die beispielsweise Sarasin und de la Rive fanden, erklären sich einmal aus der Verwendung zu dicker Resonatoren, ferner daraus, daß durch die an

den Resonator angelegte Funkenstrecke die Kapazität des Resonators erhöht wird.

Damit haben die verschiedentlich beobachteten Abweichungen von der Theorie eine befriedigende Aufklärung erfahren. Meitner.

G. Papanicolau: Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden (Simoccphalus vetulus und Moina rectirostris var. Lilljeborgii). (Biologisches Zentralblatt 1910, Bd. 30. Nr. 21—24.)

Die alte Frage, ob, wie Weismann es will, innere, im Organismus selbst liegende Ursachen den Wechsel von parthenogenetischen und geschlechtlich sich fortpflanzenden Generationen bedingen, d. h. ob der Generationszyklus starr und unabänderlich und für jede Art konstant ist etwa wie „die Stadien einer Metamorphose", oder aber ob äußere Lebensbedingungen, wie Temperatur und Ernährungszustand, den Ablauf des Zyklus determinieren, ist in letzter Zeit durch Papanicolau und v. Scharffenberg gleichzeitig aufs neue bearbeitet worden. Beide Autoren kamen zu Resultaten, die in wesentlichen Punkten übereinstimmen. Während aber v. Scharffenberg in seiner Erklärung der Tatsachen mehr der Weismannschen Theorie zuneigt, betont Papanicolau noch ausdrücklicher, als es schon in seiner vorläufigen Mitteilung (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 528) geschah, den unverkennbaren Einfluß der äußeren Faktoren auf die Determination des Zyklus. Die Tatsachen seien kurz rekapituliert.

Unter normalen Bedingungen folgen bei der Fortpflanzung der Daphniden drei Perioden aufeinander. Die aus den Dauereiern schlüpfenden Tiere sind parthenogenetisch, ihre Nachkommen durch mehrere Generationen ebenfalls; dann folgt eine Periode der Geschlechtstiere (Gamogenesis); nur wenige kehren darauf für kurze Zeit zur Parthenogenesis zurück, die Kolonie degeneriert früher oder später, nachdem durch die Ablage und Befruchtung der Dauereier in der zweiten Periode das Forthestehen der Art gesichert ist. Unzweifelhaft determiniert also unter völlig konstanten, indifferenten Bedingungen die Genealogie den Zyklus; alle Versuche ohne Angabe über die Genealogie der Versuchstiere sind wertlos.

Das Studium der Einwirkung von Wärme, Kälte und Hunger ergab nun, daß die kräftige parthenogenetische Tendenz der ersten Generationen niemals umzustimmen ist; stets stammen früh im Zyklus auftretende Geschlechtstiere aus späten Würfen oder jedenfalls aus den letzten Generationen. Auf dem Stadium des Überganges zur Gamogenesis verlängert Wärme die parthenogenetische Periode, Kälte begünstigt die geschlechtliche Fortpflanzung. Issakowitsch hatte schon früher, weil er mit Tieren unbekannter Genealogie arbeitete, unbewußt die letztere Erfahrung auf den gesamten Zyklus verallgemeinert; auf Grund theoretischer Erwägungen war er zu der Ansicht gekommen, daß die Kernplasmarelation, das Massenverhältnis K/P, zur Erklärung herangezogen werden müsse. Papanicolaus freilich noch unvollständige histologische Untersuchungen bestätigen diese Anschauung auf das beste. Soweit die Tiere (Moina, Darmepithel, leider nur zwei Dimensionen für die Zell- und Kerngrößen) untersucht wurden, stellte er folgende Tatsachen fest: Parthenogenetische Tiere aus normaler Temperatur haben kleine Zellen und Kerne; wie überall, verkleinert die Wärme auch hier die Zellen; der Experimentalbefund gibt die Bestätigung der Theorie: Wärme wirkt zugunsten der Parthenogenesis. Umgekehrt vergrößert Kälte die Zellen und Kerne; Geschlechtstiere in normaler Temperatur haben größere Kerne und Zellen als die parthenogenetischen. Experimentalbefund: Kälte wirkt zugunsten der Gamogenesis. Der Hunger wirkt ähnlich wie die Kälte; auf die zahlreichen Details kann hier nicht eingegangen werden.

Nun lehrt ein Blick aus den Figuren des Verf., daß die Größendifferenzen der Zellen und Kerne außerordentlich beträchtlich sind. Die Hungerzelle ist — bei Ausscheidung etwaiger Wachstumsdifferenzen — im Durchschnitt mehr als 4 mal so groß wie die Wärmezelle; die K/P-Relation variiert zwischen den Werten 0.5 bis 0.9 (bei planimetrischer Ausmessung der zweidimensionalen Figuren). Daher glaubt Herr Papanicolau, daß in sämtlichen Versuchen der Autoren, seine eigenen nicht ausgenommen, die Lebensbedingungen viel zu stark abgeändert wurden. Die infolgedessen resultierenden Verschiebungen der Größenverhältnisse der Zellen gehen weit über die Grenzen hinaus, innerhalb deren die Zelle ihre physiologische Funktion in normaler Weise ausüben kann. Daher degenerieren in allen Kulturen mit stark abgeänderten Lebensbedingungen die Tiere zu rasch, als daß die Zuchtergebnisse einwandfrei ausfallen könnten. So läßt sich vorderhand, trotz der großen Zahl von exzessiven Kälte-, Wärme- und Hungerexperimenten, ein abschließendes Urteil über den gesamten Wirkungsbereich der äußeren Faktoren bei der Determination des Zyklus noch nicht geben. Daß aber eine solche Wirksamkeit besteht, ist schon jetzt als sicher zu betrachten. O. K.

G. F. Eaton: Osteologie von Pteranodon. (Memoirs of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. 1910, 2, p. 1—38. plt. I—XXXI.)

Wie den Reptilien die größten Landtiere angehören, die jemals auf der Erde gelebt haben, so haben sie sich auch in der Luft zu den gewaltigsten jemals existierenden Fliegern entwickelt. Auch die stattlichsten Vögel wie Kondor, Lämmergeier und Albatros bleiben weit hinter den Pteranodonten, den zahnlosen Flugsauriern der oberen nordamerikanischen Kreide, zurück. Ihnen ist eine gründliche Arbeit des Herrn Eaton gewidmet. Leider kennen wir von diesen Tieren kein vollständiges Exemplar, sind also bei Rekonstruktionen auf die Kombination der in den einzelnen Organen festgestellten Eigenschaften angewiesen. Immerhin ergänzen sich die Funde derart, daß eine Bestimmung der charakteristischen Körperentwickelung mindestens in großen Zügen recht wohl statthaft ist. Herr Eaton bietet uns eine Ansicht des restaurierten Skeletts mit ausgebreiteten Flügeln, sowie eine Seitenansicht.

Die Größe der einzelnen Pteranodonarten war ziemlich verschieden. Die Flügelspannung der vollständiger bekannten Exemplare variiert zwischen 3,40 m, der größten Spannweite der lebenden Vögel etwa gleich, und 6,80 m. Es scheint aber noch größere Tiere gegeben zu haben. Aus den Proportionen einiger Schädel- und Armknochen würde sich, die proportionale Entwickelung der anderen Teile vorausgesetzt, eine Spannweite von 8,16 m ergeben. Ist diese Zahl auch naturgemäß ziemlich unsicher, so muß die Spannung doch sicher 7 m und damit das Doppelte der größten Spannweite der Vögel überschritten haben. Einzelne Phalangen des fünften Fingers werden über 70 cm lang. Aus dem Vergleiche der Reste von 38 Exemplaren leitet Herr Eaton die mittleren Proportionen der Arme ab. Hiernach ist der Unterarm fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Oberarm, die Mittelhand ist $2\frac{1}{4}$, die erste Phalange des Fingers sogar $2\frac{2}{3}$, der ganze kleine Finger $5\frac{1}{2}$ mal so groß wie der Oberarm.

Die Beine sind bedeutend kleiner; die langen Zehen mußten den Tieren aber immer noch eine kräftigere Stütze gewähren als die schlanken Zehen mancher Vögel und selbst die zwei Zehen des Straußes. Das Becken erscheint abnorm klein, aber nur im Vergleiche mit den riesigen Schwingen und dem großen Schädel, während der Rumpf durchaus nicht sehr groß ist. Das Becken ist relativ nur wenig kleiner als bei den Krokodilen und Schildkröten, so daß die von einigen Biologen erhobenen Bedenken hinfällig werden, wie bei den weiblichen Tieren die Entwickelung der Jungen möglich gewesen sei. Auch ist es wahrscheinlich, daß Schwingen und Schädel erst nach der Geburt des Tieres ihre große Ausbildung erfuhren.

Am Schädel fällt besonders die riesige Entwickelung eines Knochenkammes auf dem Hinterhaupte auf, der ein

Gegengewicht gegen die langen Kiefer bildete, indem er weit rückwärts reichte. Die bekannten Schädel erreichten so eine Länge bis zu 84 cm, der Knochenkamm ist bei einer etwas größeren Form allein 78 cm lang, während die Kiefer bis über 60 cm Länge erreichten. Auch hierin nehmen also diese Tiere eine eigenartige Stellung ein.

Th. Arldt.

G. André: Über die Festhaltung der Mineralstoffe während des Wachstumsverlaufes einer einjährigen Pflanze. (Comptes rendus 1910, 151, p. 1378—1382.)

In neuerer Zeit sind mehrfach Versuche veröffentlicht worden, die zu dem Ergebnis geführt hatten, daß, namentlich von der Blütezeit ab, einjährige Pflanzen von ihren Mineralstoffen (Phosphorsäure, Kalk, Kali, Natron) einen Teil nach außen abgeben. Es würde sich hier um einen osmotischen Vorgang handeln, der mit einer Schwächung der Lebensenergie der Pflanze zusammenfällt. So führt Dehérain den von ihm beobachteten Salzverlust der Getreidegräser darauf zurück, daß das Regenwasser, für das der oberirdische Teil der Pflanze zur Zeit ihres vollkräftigen Wachstums impermeabel ist, nach der Blüte, wo die Organe austrocknen, durch direkte Berührung einen Teil der in ihnen (namentlich den Blättern) eingeschlossenen Salze auflösen und auswaschen kann. Man muß aber auch die Möglichkeit einer aktiven Ausscheidung von Salzen aus den Wurzeln ins Auge fassen.

Die von Herrn André an der Sauhohne, der weißen Lupine und Mohn angestellten Versuche zeigen andererseits, daß es auch Pflanzen gibt, die selbst nach dem völligen Reifwerden ihrer Früchte im Besitz der Gesamtmenge an Salzen sind, die sie dem Boden entnommen haben.

Die Versuchspflanzen entwickelten sich im freien Lande unter den normalen Bedingungen einer guten Kultur. Verf. berichtet in der vorliegenden Mitteilung nur über die Versuche mit dem Mohn, dessen Entwickelung bis zum Ende der Fruchtbildung, als die Blätter fast völlig verwelkt waren, verfolgt wurde. Alle Teile der Pflanze wurden zu fünf verschiedenen Zeitpunkten analysiert, wobei Stickstoff, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und Kali zur Bestimmung kamen.

Aus den vom Verf. mitgeteilten Zahlen, die sich auf die Gesamtpflanze beziehen, geht hervor, daß vom 13. Juni bis zum 23. August eine beständige Zunahme des Trockengewichtes und der Aschensubstanzen stattgefunden hatte. Ein Verlust an Mineralstoffen war nicht eingetreten. Von dem Zeitpunkte, wo die Fruchtreife als fast beendet angenommen werden kann (9. August) bis zu dem Augenblick der völligen Reife, wo die Blätter teilweise vertrocknet sind (23. August), ist in 100 Pflanzen das Trockengewicht von 6220,48 g auf 7053,35 g, das Gewicht der Aschenbestandteile von 800,552 g auf 887,6834 g gestiegen.

Zuweilen geschieht es, daß das Trockengewicht zu Ende der Vegetationszeit abnimmt, ohne daß man einen entsprechenden Verlust an Aschensubstanzen feststellen kann. Dies erklärt sich daraus, daß zu dieser Zeit der Substanzverlust, den einige Organe durch die Atmung erleiden, den Substanzgewinn überwiegt, den die Chlorophyllassimilation der Pflanze bringt.

Bis zur Periode der Fruchtbildung erfahren alle Mineralstoffe eine regelmäßige Zunahme. Zwischen dem 9. und dem 23. August betrug die Vermehrung der gesamten Aschenbestandteile etwa 11%. An dieser Zunahme nehmen aber bloß der Kalk und das Kali teil; die Magnesia bleibt stationär, ebenso die Phosphorsäure. Dieser Stillstand in der Phosphorsäureaufnahme wird ziemlich häufig beobachtet: wenn die Reifung der Samen beginnt, wandert diese Säure aus den Blättern in die Früchte, aber die Pflanze nimmt keine mehr aus dem Boden auf.

Die beträchtliche Zunahme des Kalkes und des Kalis dagegen zeigt, daß die Pflanze, obwohl sie an das Ende ihrer Entwickelung gelangt ist, noch immer gewisse Mineralstoffe aus dem Boden aufnimmt. F. M.

M. C. Stopes: Unterkretazeische Angiospermen. (Nature 1910, 85, p. 139.)

Reste von Blütenpflanzen kannte man bisher in Europa fast nur von der oberen Kreide an, während sie in Nordamerika schon in der Unterkreide, in den Potomacschichten, vorkommen. Bei der Untersuchung der kretazeischen Pflanzen des Britischen Museums hat nun Frl. Stopes eine Anzahl mehr oder weniger vollkommen versteinerte Hölzer untersucht, die man bisher insgesamt zu den Gymnospermen gestellt hatte, die ja in der Unterkreide das vorherrschende Florenelement bildeten. Meist haben diese Hölzer nur sehr wenig Beachtung gefunden. Unter den untersuchten Schnitten boten drei besonderes Interesse, da sie offenbar nicht zu Gymnospermen, sondern zu Angiospermen gehören. Eins davon ist noch dadurch besonders bemerkenswert, daß bei ihm nicht nur die innerhalb des Cambiumringes gelegenen Partien, sondern auch die außerhalb gelegenen, Phloëm und Rinde, versteinert erhalten sind, während meist bei versteinerten Hölzern diese Teile verloren gegangen sind.

Die drei fraglichen Stücke stammen aus dem unteren Grünsand, der der Aptienstufe der kontinentalen Kreide gleichaltrig ist. Bisher sind die Kreidefloren zwischen Wealden und Tertiär in England nicht sehr beachtet worden, da sie meist nur dürftige und schlecht erhaltene Reste enthielten. Infolgedessen können manche Angiospermenreste bisher der Beobachtung entgangen sein, und es ist eine Revision besonders auch der verkieselten Hölzer nötig, von der noch weitere unterkretazeische Angiospermenfunde zu erhoffen sind.

So viel ist jedenfalls schon sicher, daß die Formen, die Frl. Stopes jetzt bestimmt hat, nicht nur die ältesten Angiospermen aus Nordeuropa sind, sondern überhaupt die ältesten mit versteinerter Struktur. Aus der nächst jüngeren Stufe, dem Albien, beschrieb Fliche 1905 ebenfalls ein angiospermes Holz, Laurinoxylon albiense, das auch verkieselt ist. Die zahlreichen nordamerikanischen Angiospermenreste aus der unteren Kreide, so aus den Potomacschichten u. a., sind sämtlich nur Abdrücke. „Die Existenz von Angiospermen in Nordeuropa in einem so frühen Horizonte wie dem Aptien ist eine Tatsache, die eine Revision der landläufigen Ansichten über die frühere Ausbreitung der wichtigsten Pflanzengruppe nötig machen wird."

Th. Arldt.

R. Pearl und **F. M. Surface:** Maiszuchtversuche. (Annual Report of the Maine Agricultural Experiment Station for 1910, p. 249—307.)

Die Verff. kultivierten zwei weiße Maistypen, die sich hauptsächlich in bezug auf die Reifezeit und die Feinheit und Größe der Körner unterscheiden. An diesen Typen sollten auf dem Wege der Selektionszüchtung Verbesserungen erzielt werden, vor allem in bezug auf frühzeitige Reife, dann aber auch auf den Ertrag an Ähren und Stroh und auf die Gleichmäßigkeit der Ähren, hier wieder besonders in der Gestalt der Ähre und in der Menge der Körner an der Spitze. Die Selektion wurde derart vorgenommen, daß von den besten Pflanzen wieder die besten Ähren gewählt wurden. Auf diesem Wege wurde an dem einen (besseren) Typus schon im ersten Selektionsjahr eine beträchtliche frühere Reife erzielt, dagegen in den folgenden Jahren in dieser Richtung kein weiterer Fortschritt beobachtet. Der andere Typus, der (im Gegensatz zum ersten) auf einem für ihn neuen Boden gezüchtet wurde, kam nicht früher zur Reife. Im ganzen ergab sich eine erhöhte Gleichmäßigkeit der Ähren nach dem ersten Selektionsjahr. Bei der weiteren Aussaat zeigte sich auch in diesem Falle, daß die Größe und Gleichmäßigkeit der Saatähre, also ihre äußerlich sicht-

haren Eigenschaften, gar keine Gewähr für guten Ertrag hieten.

Die Versuche der Verff. deuten darauf hin, daß man hei der selektiven Verbesserung von Mais nicht von einem Individuum (Ähre oder Pflanze) ausgehen darf. Man muß vielmehr die gesamte Nachkommenschaft einer Ähre auf ihre Güte beurteilen. Erreicht diese den wünschenswerten Grad, so kann aus ihr auch ein geringwertigeres Individuum gute Nachkommenschaft hervorhringen. Praktisch würde sich daher das „ear-to-row-system" empfehlen, d. h. das Aussäen der Körner einer Ähre in einer Reihe. Man würde so am übersichtlichsten die guten Typen von den schlechten unterscheiden und diese ausmerzen können. Die Züchtung „reiner Linien" (Nachkommenschaft eines einzelnen Korns) hat sich beim Mais nicht bewährt, nach den Versuchen von Shull und East wurden dahei auffällig schwache Eruten (und schwächliche Pflanzen) erzielt.

Durch eine weitere Verbreitung der durch Selektion gewonneuen Körner zeigte sich die Wichtigkeit der Anpassung an den Standort. Ein neuer Standort kann unter Umständen alle durch die Selektion gewonnenen Vorzüge wieder verschwinden lassen.

Die Aussaat von Körnern aus den frühesten und aus den spätesten Exemplaren (bzw. Reihen) des Jahres 1908 ergab kaum einen Unterschied in der Reifezeit im folgenden Jahre.

Die Arbeit verdient Beachtung wegen mehrerer wichtiger, bisher übersehener Einzelheiten für die praktische Züchtung. G. T.

Literarisches.

M. Koppe: Die Bahnen der beweglichen Gestirne im Jahre 1911. Eine astronomische Tafel nebst Erklärung. (Berlin 1911, Julius Springer.) Preis 40 ₰.

Die in den Büchern über die mathematische Erd- und Himmelskunde gegebenen Mitteilungen über die scheinbaren Bahnen, welche die Sonne, der Mond und die Planeten am Himmel durchwandern, vermitteln nur ein unbefriedigendes Verständnis, wenn es nicht durch Beobachtungen am Himmel selbst vertieft und befestigt wird. Als eine gute Ergänzung zu den Lehrbüchern und zum Kalender sind in dieser Beziehung die Koppeschen Karten allen Freunden der Himmelskunde zu empfehlen, und besonders scheinen sie auch geeignet, der reiferen Jugend zur Freude an der Himmelsbeobachtung zu verhelfen.

Die Karten sind auf das Koordinatensystem der Ekliptik bezogen und im Maßstab $1^{\circ} = 1$ mm gezeichnet. Die Hauptkarte stellt den Tierkreisgürtel mit den Orten der mittleren Sonne von acht zu acht Tagen dar. Die Bahnen des Mondes und der Planeten sind auf Nebenkarten, welche die Mittelzone des Tierkreisgradnetzes enthalten, eingezeichnet und können durch Auflegen einer beigegebenen durchsichtigen Tierkreiskarte leicht in die Sternbilder übertragen werden. Der beigefügte Text vermittelt das Verständnis der Karten und gibt eine Anleitung, wie sich aus den Karten die Auf- und Untergangszeiten der Gestirne ermitteln und einige andere Aufgaben leicht lösen lassen. Krüger.

Guido Hauck: Lehrbuch der malerischen Perspektive mit Einschluß der Schattenkonstruktionen. Zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Nach hinterlassenen Aufzeichnungen bearbeitet von Hedwig Hauck. VIII u. 337 S. Mit 500 Textfiguren und Tafeln. (Berlin 1910, Julius Springer.)

Der allzu früh verstorbene heliebte und verehrte Lehrer und gedankenreiche Forscher Guido Hauck war in seinen letzten Lebensjahren mit der Abfassung eines Werkes beschäftigt, durch welches er die Ergebnisse seiner reichen historischen, künstlerischen und geometrischen Studien über die Perspektive in leicht verständlicher Form für einen möglichst weiten Leserkreis niederlegen wollte. Seinem Berufe nach Vertreter des Lehrfaches der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg (1877 bis 1905), stand er in höchster Achtung bei seinen Kollegen und erfreute sich der begeisterten Liebe seiner Schüler. Als phantasievoller Schwabe war er aber auch eine Künstlernatur und suchte durch das Studium der Kunstwerke der Arcbitektur und der Malerei die Regeln und Gesetze aufzuspüren, die den besten Meistern bei ihren gelungensten Schöpfungen bewußt oder unbewußt vorgeschwebt, ihnen die Wege bei der Ausführung ihrer Werke gewiesen haben. Er wurde nicht müde, auf die Unzuträglichkeiten hinzuweisen, die aus der strengen Anwendung der starren geometrischen Prinzipien auf die Erzeugnisse der Kunst entstehen, und nach den Gründen zu suchen, welche die höchststehenden Künstler bewogen haben, von den als richtig erkannten Regeln abzuweichen. Bevor er aber dieses Werk abschließen konnte, sank er ins Grab. Einer verständnisvollen Tochter, die er selbst in seine Ideen eingeweiht hatte, legte er die Vollendung und Herausgabe der Schrift ans Herz.

Vor seinem Tode hatte er noch die Freude, diese seine Tochter an dem Seminar für das staatliche Zeichenlehrerinnenexamen des Vereins der Künstlerinnen- und Kunstfreundinnen zu Berlin angestellt zu sehen; hier hatte er selbst bis kurz vor seinem Ende die Vorträge über Perspektive gehalten, und diese ihm liebe Tätigkeit hat ihm Anlaß gegeben, das vorliegende Werk abzufassen. Als Nachfolgerin ihres Vaters an diesem Seminar hat Fräulein Hedwig Hauck neben der Ausübung ihres Lehrberufes sich pietätvoll in die Gedanken ihres heimgegangenen Vaters versenkt und mit nicht nachlassender Energie das Werk abgerundet und zum Drucke befördert. Hierzu mußte sie einige fehlende Paragraphen selbständig ausarbeiten und den Text unter schonender Wahrung des nachgelassenen Entwurfes ausfeilen. Die Herstellung der mustergültigen Zeichnungen, für die nur Skizzen vorhanden waren, erforderte eine nicht geringe Arbeit. Sie darf jetzt mit Genugtuung auf die Vollendung der ihr als Vermächtnis zugefallenen Aufgabe blicken; sie kann des Dankes aller derer sicher sein, die eine solche Leistung zu würdigen wissen, die sich freuen, das so einfach abgefaßte Werk eines hochverehrten Meisters der Vortragskunst benutzen zu können. Allen Zeichenlehrern und Malern sei es zunächst zu vorurteilsfreiem Studium empfohlen. Wer da wähnt, er sei im Besitze untrüglicher Lehren, der lerne aus der vorsichtigen Art, in der ein Meister wie Hauck die Fragen betrachtet, wie bescheiden große Geister vorgeben, die nicht nach vorgefaßter Meinung mit ihrem Urteile schnell fertig sind.

Ref. ist in der glücklichen Lage, eine schöne Würdigung des Buches seitens eines hervorragenden Kenners des Gegenstandes, nämlich des Professors für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule zu Hannover, Herrn Geheimrat Dr. Rodenberg, mit dessen gütiger Erlaubnis hier mitteilen zu dürfen:

„Das Werk zählt unstreitig zu den besten seiner Art. Besonders angenehm ist es für den mathematisch ungeschulten Leser, daß durchaus keine Vorkenntnisse verlangt werden. Alle Konstruktionen werden bis in die kleinsten Einzelheiten beschrieben und durchgeführt. Die Methode ist die der freien Perspektive und in erster Linie den Bedürfnissen des Malers angepaßt. Aber auch der nach Grund- und Aufriß arbeitende Architekt wird aus den Entwickelungen, namentlich beim Einzeichnen kleiner Details und der Schatten, großen Nutzen ziehen. Überall leuchtet der scharf kritische Geist und tritt die künstlerische Auffassung in der Behandlung des Stoffes hervor."

Mögen die in dem hinterlassenen Werke des betrauerten Meisters entwickelten Gedanken lebendig weiter wirken und das Andenken an ihn kommenden Geschlechtern erhalten. E. Lampe.

M. Nath und J. Kleiber: Physik für die Oberstufe. Zum Gebrauch für die Oberklassen höherer Lehranstalten. 4. Aufl., 461 S. mit 661 Figuren, zahlreichen durchgerechneten Musterbeispielen und Aufgaben samt Lösungen. (Berlin u. München 1910, R. Oldenbourg.) Geb. 4,45 ℳ.

J. Kleiber und P. Siepert: Experimentalphysik und Chemie für die Oberstufen der höheren Mädchenbildungsanstalten. 440 S. mit 421 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (Berlin u. München 1910, R. Oldenbourg.) Geb. 4,25 ℳ.

J. Crüger: Grundzüge der Physik. 32. Auflage, neu bearbeitet von R. Hildebrand; mit einem Abschnitt über Chemie, bearbeitet von W. K. Köhler. Ausgabe A. 308 S. mit 420 Abbildungen und einem farb. Spektrum. (Leipzig 1909, C. F. Amelangs Verlag.) Geb. 2,50 ℳ.

J. Crüger: Grundzüge der Physik. 33. verbesserte Auflage, neu bearbeitet von R. Hildebrand. Ausgabe B. 264 S. mit 404 Abbildungen und einem farb. Spektrum. (Leipzig 1910, C. F. Amelangs Verlag.) Geb. 2,50 ℳ.

J. Crüger: Lehrbuch der Physik für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. 11. Auflage, neu bearbeitet von R. Hildebrand. 432 S. mit 547 Abbildungen und einer farbigen Spektraltafel. (Leipzig 1909, C. F. Amelangs Verlag.) Geb. 5 ℳ.

Unter den neueren Schulbüchern für Physik verdienen die beiden erstgenannten ganz besondere Beachtung durch ihre kaum zu übertreffende Anschaulichkeit und Präzision der Darstellung, die in der streng durchgeführten logischen Disposition des Stoffes, der scharfen, durch verstärkten Druck unterstützten Hervorhebung der Einzeltatsachen, der klaren Entwickelung quantitativer Zusammenhänge und dem Reichtum an gut gewählten, teilweise originellen schematischen Abbildungen zum Ausdruck kommt. In beiden Büchern ist besonderer Wert darauf gelegt, daß der Schüler die einzelnen Erscheinungen nicht nur qualitativ kennen lerne, sondern daß er tieferes Verständnis auch für die quantitativen Beziehungen gewinne.

Namentlich im ersten Buch ist den mathematischen Betrachtungen besonderes Gewicht beigelegt. Sie nötigen den Schüler zu tieferem Eindringen in die einzelnen Probleme und befähigen ihn damit gleichzeitig zum selbständigen Fortschreiten auf den angezeigten Wegen. Die Anregung, die hierzu die zahlreichen durchgerechneten Beispiele und die einfachen Aufgaben des Buches geben, ist sicherlich wertvoll. — Die auf S. 14 sich findende Angabe der Fallgeschwindigkeit von Regentropfen möchte Ref. dahin berichtigen, daß die Endgeschwindigkeit in ruhender Luft nicht 25, sondern nur etwa 8 m/sec. ist.

Im zweiten für die Oberklassen höherer Mädchenschulen bestimmten Buch, das dem erstgenannten in der Anordnung des Stoffes und der Art der Darstellung nahesteht, treten die quantitativen Betrachtungen naturgemäß mehr zurück, ohne aber in den wichtigeren Fällen völlig zu fehlen. Ein besonderer Teil des Buches ist der Chemie gewidmet, und zwar geht derselbe recht tief in die Einzelheiten der chemischen Erkenntnis ein. Das Verständnis dieses Teiles setzt jedenfalls eine im Unterricht zuvor zu gewinnende feste Grundlage voraus. Neuartig in einem solchen Lehrbuch dürfte die sich hier findende Zusammenstellung einer größeren Anzahl von Übungsaufgaben aus der Physik und Chemie sein.

Die Crügerschen Physikbücher sind seit langem an höheren Lehranstalten stark verbreitet und als vorzügliche Schulbücher geschätzt, und sie stehen auch heute infolge der in rasch sich folgenden Neuauflagen zum Ausdruck kommenden umsichtigen, stets verbessernden Tätigkeit des Herausgebers durchaus auf der Höhe der Zeit. Sie vermitteln auf induktiver Grundlage, stets anknüpfend an die im Anschauungskreise der Schüler liegenden Einzelbeobachtungen, die Kenntnis der gesetzmäßigen Zusammenhänge der physikalischen Erscheinungen und betonen durch Wort und Bild namentlich diejenigen physikalischen Tatsachen, welche besonders tief in das alltägliche Leben eingreifen.

Die Grundzüge A und B sind in ihrem physikalischen Teil, abgesehen von der Gruppierung der einzelnen Gebiete, nahe identisch. Die Darstellung ist möglichst elementar gehalten und frei von mathematischen Entwickelungen. Die Ausgabe A enthält in ihrem letzten Teil einen kurzen Überblick über die wichtigsten Erscheinungen der Chemie und die Zusammensetzung und Gewinnung einer Reihe wichtiger Substanzen. Der Hinweis auf die chemische Bezeichnungsweise der Stoffe, an den der Lehrer eine eingehendere Betrachtung des chemischen Aufbaues anknüpfen kann, verdient völlige Billigung.

Das Lehrbuch der Physik unterscheidet sich von den Grundzügen durch eingehendere Behandlung der einzelnen Gebiete und die Hinzufügung quantitativer Betrachtungen. Die leichte Verständlichkeit ist durch eine klare Darstellung und die Beigabe zahlreicher instruktiver Abbildungen durchweg gewahrt. -k-

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 27. April. Herr Waldeyer las über „Gehirn und Skelett einer 16jährigen Mikrocephalin". Das nur 439 g schwere Gehirn zeigt besonders auffällige Veränderungen in der Brocaschen Sprachregion, womit das während des Lebens beobachtete unvollkommene Artikulationsvermögen stimmt. Der Schädel entspricht in seiner Entwickelung dem Gehirn; das übrige Skelett ist von schöner, graziler Form, das Becken zeigt fast männliche Proportionen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 avril. G. Darboux fait hommage à l'Académie de trois fascicules des „Annales du Bureau central météorologique" publiées par M. Angot. — Gony: Sur l'action intercathodique dans un champ magnétique uniforme. — Salet: Sur l'absorption et la diffusion de la lumière par les météorites de l'espace intersidéral. — Ch. Fabry et H. Buisson: Application des interférences à l'étude des nébuleuses. — A. Buhl: Sur des volumes pris pour paramètres de points, de droites et de plans, d'après une méthode appuyée par M. Darboux sur la théorie des moments d'inertie. — Darboux: Remarque sur la Note précédente. — André Broca: Mesure des angles géodésiques par la méthode de la répétition. Constitution d'un appareil d'étude. Résultat des mesures. — J. Le Roux: Sur les covariants fondamentaux du second ordre dans la déformation finie d'un milieu continu. — L. Hartmann: Sur le mécanisme de la déformation permanente dans les métaux soumis à l'extension. — G. A. Hemsalech: Sur le spectre des lignes de l'air donné par l'étincelle de self-induction. — P. Pascal: Recherches sur les propriétés magnétiques du fluor. — A. Tian: Sur la décomposition de l'eau par la lumière ultraviolette. — E. Flenrent et Lucien Lévi: Sur le dosage du phosphor dans le lait. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Les Asclépiadées sans feuilles de l'ouest de Madagascar. — Lucien Daniel: Étude biométrique de la descendance de Haricots greffés et de Haricots francs de pied. — J. Granier et L. Boule: Sur le caractère hétérogamique des gemini chez Impatiens glanduligera Royle. — Trnschel: Contribution à l'étude du sens de la direction chez les aveugles. — Armand Juillet: Rapports des sacs aériens et des bronches chez les Oiseaux. — Jules Courmont et A. Rochaix: De l'immunisation antitoxique par la vaccination antityphique intestinale. — Schaller: Sur un dispositif nouveau, destiné à la documentation médicale et permettant de photographier toutes les lésions de la peau, des muqueuses et des cavités, avec leurs configurations et la valeur de leurs colorations morbides. — Weinberg et A. Julien: Exemple d'immunité acquise vis-à-vis

d'une toxine vermineuse. — P. A. Dangeard: Sur la conjugaison des Infusoires ciliés. — Ph. Négris: Sur les caractères distinctifs des brèches provenant de l'érosion et des brèches proveuant du charriage dans le Péloponèse. — J. Thoulet: Carte bathy-lithologique de la côte du golf du Lion entre l'embouchure de la Têt et Gruissan. — R. Petroff adresse une Note relative à l'„Analyse de l'essence de roses". — Henri de Sarrauton adresse une „Notice sur les repères d'aviation". — Paul Richy adresse un Mémoire intitulé: „La cinématographie des couleurs". — J. Olive adresse une Note intitulée: „Expériences faites au moyen de l'installation de mesures aérodynamiques de l'Établissement d'aviation de Vincennes".

Séance du 18 avril. Ph. van Tieghem: Place de Triuracées dans la classe des Monocotyles. — E. L. Bouvier présente à l'Académie, de la part de M. Magnin, un Ouvrage intitulé „Charles Nodier naturaliste". — Paul Sabatier et A. Mailhe: Éthérification catalytique des alcools par les acides forméniques: cas de l'acide formique. — E. Colin fait hommage à l'Académie de trois Volumes intitulés: „Observations météorologiques faites à Tananarive, 1896, 1897, 1898". — G. Bratu: Sur l'équation intégrale exponentielle. — Maurice Fréchet: Sur la notion de différentielle. — Bertin présente à l'Académie, de la part de M. d'Ocagne, un „Nomogramme pour la détermination des espaces parcourus en fonction du temps, pendant qu'un navire passe de la vitesse V_0 à la vitesse V_1". — H. Larose: Sur le problème du câble limité dans les deux sens. — Dussand: Emplois nouveaux des ampoules de bas voltage. — Guillaume de Fontenay: Sur la reproduction photographique des documents par réflexion (Cataphotographie). — L. Moreau et E. Vinet: Comment s'élimine l'arséniate de plomb apporté par la vendange. — Armand Gautier fait les plus expresses réserves au sujet de la Note précédente de MM. Morean et Vinet. — E. Bonrquelot et M. Bridel: Action de l'invertine sur les polysaccharides dérivés du lévulose. — P. Sisley et Ch. Porcher: Du sort des matières colorantes dans l'organisme animal. — Hermann von Ihering: Sur l'histoire des faunes terrestres des forêts du Brésil. — Armand Renier: Découverte dans le Westphalien de la Belgique d'empreintes de Calamostachys Ludwigi Carruthers. — François Favre: Rapport entre les cloisons d'Oppelia subradiata Sow. et celles de quelques Oxynoticeras liasiques.

Vermischtes.

Die Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Reale di Napoli schreibt einen Preis von 500 Lire aus für die Lösung folgender Aufgabe:

„Nuovo contributo della teoria delle forme differenziali di ordine e grado qualunque." (In questi ultimi tempi è stata studiata una teoria generale delle forme differenziali di ordine e grado qualunque, che amplia grandemente le antiche ricerche sulle forme pfaffiane, e sulle forme differenziali quadratiche. Si desidera un lavoro, che portando allo stesso soggetto altro contributo, spiani specialmente la via per possibili applicazioni di esso a fondamentali teorie di Analisi o di Geometria.)

Die in italienischer, lateinischer oder französischer Sprache abgefaßten Abhandlungen sind mit Merkwort und verschlossener Adresse des Autors vor dem 30. Juni 1912 an das Sekretariat der Akademie einzusenden.

Personalien.

Die Pharmacentical Society in London erwählte zu Ehrenmitgliedern: den Pharmakologen Prof. W. E. Dixon (London), den Botaniker Prof. Adolph Engler (Berlin), den Chemiker Prof. Percy F. Frankland (London), den Pharmakologen Eugène Léger (Paris), den Direktor der Kew-Gärten D. Prain (London) und den Botaniker Prof. Ludwig Radlkofer (München).

Ernannt: der Privatdozent für Botanik an der Universität Berlin Dr. Peter Claussen zum Professor; — der Privatdozent für Geophysik an der Universität Göttingen Dr. Gustav Angenheister zum Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Berlin Dr. Iwan Koppel zum Professor; — der Direktor des Observatorio Geofisico in Livorno Prof. Ugo Mondella zum Direktor des Observatorio Regional do Rio Grande do Sul in Porto Alegre, Brasilien; — der Prof. der Anatomie in Budapest v. Tellyesniczky zum ordentlichen Professor.

Berufen: der außerordentliche Professor der Geographie an der Universität Jena Dr. Leonhard Schultze als ordentlicher Professor an die Universität Kiel.

Habilitiert: Dr. Robert Pohl für Physik an der Universität Berlin.

Der ordentliche Professor der Geographie an der Universität Münster Dr. Wilhelm Meinardus hat den Ruf nach Kiel (Rdsch. S. 220) als Nachfolger des zum Nachfolger von Theodor Fischer berufenen Prof. Krümmel abgelehnt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veranderlicher vom Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. Juni	11.5h	δ Librae		20. Juni	10.5h	U Ophiuchi
4. „	12.1	U Ophiuchi		21. „	12.6	U Sagittae
9. „	12.8	U Ophiuchi		21. „	13.2	U Coronae
10. „	9.0	U Ophiuchi		22. „	12.7	U Cephei
10. „	11.0	δ Librae		24. „	10.2	δ Librae
11. „	9.2	U Sagittae		25. „	11.3	U Ophiuchi
15. „	9.8	U Ophiuchi		27. „	12.3	U Cephei
17. „	10.6	δ Librae		28. „	10.9	U Coronae
17. „	13.0	U Cephei		30. „	12.0	U Ophiuchi

Minima von Y Cygni finden vom 3. Juni an in Zwischenräumen von drei Tagen gegen 11h statt.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

2. Juni	8h 38m	I. *A.*		11 Juni	9h 18m	III. *E.*
2. „	10 1	II. *A.*		11 „	10 38	III. *A.*
9. „	10 32	I. *A.*		16 „	12 29	I. *A.*
9. „	12 38	II. *A.*		25 „	8 50	I. *A.*

Der Komet 1910b (Metcalf) konnte von Herrn K. Schiller am Zehnzöller in Bothkamp bei einer Gesamthelligkeit (Kern und Koma) von 12.8. Größe noch am 18. April im Abstand 474 Mill. km von der Sonne bzw. 450 Mill. km von der Erde beobachtet werden. Herr M. Ebell (Kiel) hat die Ephemeride dieses Kometen noch bis Ende Juli fortgesetzt, wo seit der Entdeckung (8. Aug. 1910) nahe ein Jahr vergangen sein wird. Im Herbst wird die Helligkeit wieder ein wenig zunehmen, nachdem sie im August ein Minimum 15. Größe erreicht hat.

A. Berberich.

Der Komet 1910a ist auf der Sternwarte zu Catania vom 22. Januar bis 3. Februar beobachtet worden. In dem Berichte des Herrn A. Riccò (Soz. degli spettrosc. ital. 1911, p. 19—23) wird besonders betont die fast völlige Gleichheit der okularen und photographischen Bilder, die ausreichend erklärt wird durch die spektroskopischen Befunde: Die Strahlen stammten vorzugsweise aus dem grünen und violetten Abschnitt des Spektrums, die sowohl das Auge wie die photographische Platte beeinflussen. Die Spektralanalyse ergab die Anwesenheit von blauleuchtenden Kohlenwasserstoffen und gelbleuchtendem Natrinmdampf, dessen Linien sowie die gelbe Farbe des Kometenkopfes vorherrschten, als der Komet sich seinem Perihel näherte, während bei der Abkühlung des sich von der Sonne entfernenden Gestirns die Kohlenwasserstofflinien und die bläuliche Farbe überwogen.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 1. Juni 1911. Nr. 22.

Magnetische Beobachtungsresultate von Samoa.

Von Prof. **J. B. Messerschmitt** in München.

(Originalmitteilung).

Die Errichtung einer temporären seismometrisch-erdmagnetischen Station in Apia verdankt ihren Ursprung der deutschen Südpolarexpedition, zu deren Ergänzung sie in erster Linie an den verabredeten internationalen Termintagen magnetische Messungen ausführen sollte. Weiterhin war beabsichtigt, während eines Jahres fortlaufende Registrierungen der drei magnetischen Elemente anzustellen, einen registrierenden Seismographen in Tätigkeit zu setzen und meteorologische und luftelektrische Beobachtungen anzustellen. Die Vorbereitungen wurden möglichst beschleunigt, um mit dem 1. März 1902, dem festgesetzten Beginn des internationalen Beobachtungsjahres, in Apia das Observatorium einrichten und die Beobachtungen beginnen zu können. Da jedoch der zuerst in Aussicht genommene Leiter des Observatoriums kurze Zeit vor der Abreise zurücktrat und nicht sofort ein Ersatz zu finden war, so konnte dieser Termin nicht eingehalten werden. Der neu ernannte Leiter Dr. O. Tetens kam im Juni 1902 in Apia an und richtete sogleich den meteorologischen und den Erdbebendienst ein. Leider gelang es aber nicht, die erdmagnetischen Registrierinstrumente in einwandfreier Weise in Betrieb zu setzen, so daß magnetische Messungen für die Zwecke der Südpolarexpedition nicht ausgeführt werden konnten.

Regelmäßige magnetische Messungen mit Registrierungen führte erst 1905 der neue Observator Dr. F. Linke ein, die dann durch ihn und seinen Nachfolger G. Angenheister regelmäßig seither ausgeführt werden. Die Resultate der ersten vier Jahre 1905 bis 1908 liegen nunmehr vor, die viel Interessantes bieten, worüber im nachstehendeu berichtet sein möge. (Ergebnisse der Arbeiten des Samoa-Observatoriums der k. Ges. der Wiss. zu Göttingen. V. Die erdmagnetischen Registrieruugen der Jahre 1905 bis 1908 von F. Linke und G. Angenheister Abhandl. der k. Ges. der Wiss. zu Göttingen. Math.-phys. Kl., N. F., Bd. IX, Nr. 1. 4° 52 u. CXXXIX S., 9 Taf. Berlin 1911.)

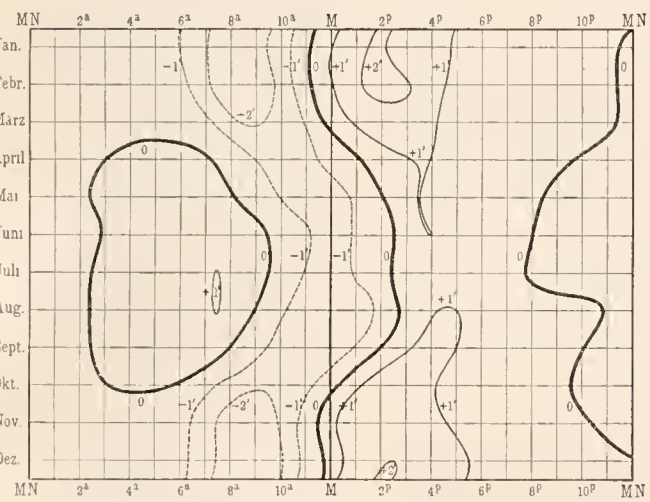


Fig. 1. Jährlicher Gang der Deklination in Samoa.

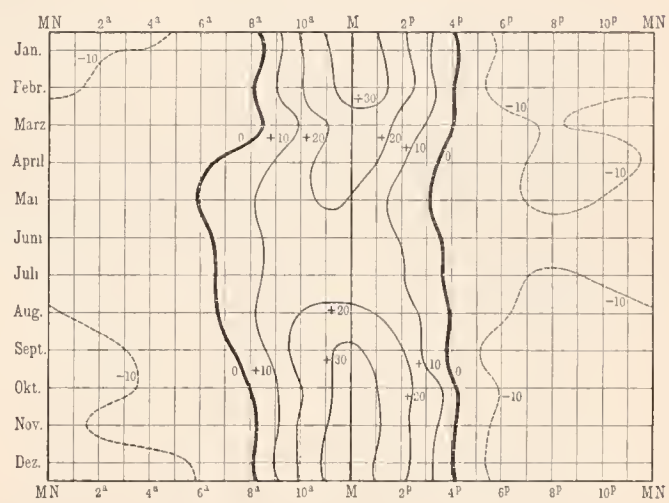


Fig. 2. Jährlicher Gang der Horizontalintensität in Samoa.

Die Bedeutung des erdmagnetischen Dienstes auf Samoa liegt auf der Hand, da magnetische Stationen auf der südlichen Halbkugel nur spärlich vorhanden sind. Im ganzen Stillen Ozean werden nur in Christchurch auf Neuseeland (43,5° s. Br.; 172,6° ö. Gr.) und in Honolulu auf Hawaii (21,3° n. Br.; 158,1° w. Gr.) regelmäßig maguetische Beobachtungen ausgeführt, wozu noch die weiter entferuten Stationen in Melbourne und Manila kommen. Es ist daher zu begrüßen, daß es gelang, das geophysikalische Observatorium in Apia (13° 48′ 26″ s. Br.; 171° 45′ 54″ w. Gr.) jetzt in eine dauernde Einrichtung überzuführen.

Das Observatorium liegt auf dem westlichen Vorsprung der Bucht von Apia am äußersten Ende von Mulinuu, etwas abseits vom Verkehr. Der Observatoriumsplatz bildet den nördlichsten Teil der die Buchten von Apia und Vaitele voneinander trennenden Halbinsel. Das Observatorium ist mit Eschenhagenschen Registrierinstrumenten von O. Töpfer in Potsdam ausgerüstet, die mit den auf der deutschen Südpolarexpedition 1902/1903 verwendeten übereinstimmen. Das Deklinatorium besitzt einen kleinen Lamellenmagneten, ebenso das Variometer für die Horizontalintensität, in welchem der Magnet teils durch Drehung des Quarzfadens, teils durch Hilfsmagnete in die Ost-Westrichtung gestellt wird. Der Magnet der Wage (Vertikalintensitätsvariometer) ruht mittels Stahlspitzen auf Achatplatten. Die Variationen dieser drei Instrumente werden auf zwei Registrierapparaten auf Bromsilberpapier aufgezeichnet.

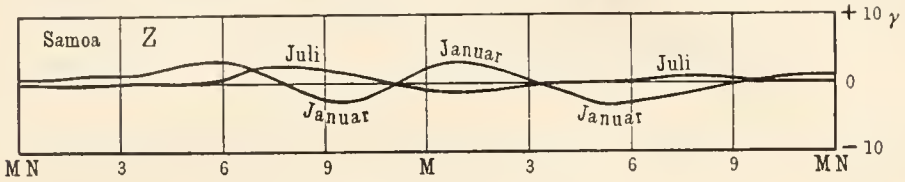


Fig. 3. Täglicher Gang der Vertikalintensität.

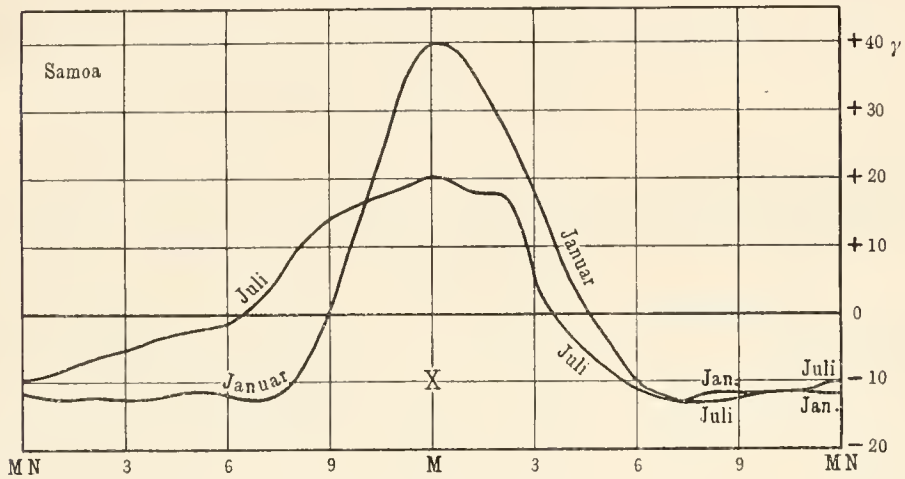


Fig. 4. Täglicher Gang der Nordkomponente auf Samoa.

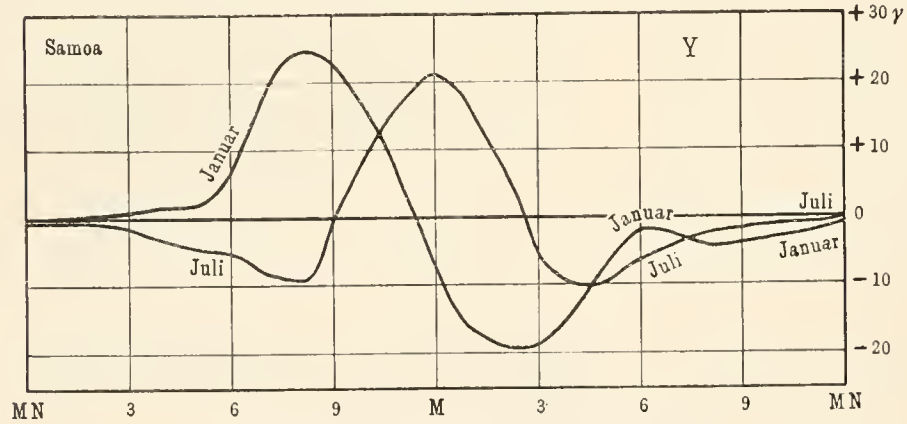


Fig. 5. Täglicher Gang der Westkomponente auf Samoa.

Große Schwierigkeit bereiteten zuerst die täglichen großen Temperaturschwankungen, die erst nach längerer Zeit gehoben werden konnten. Erst die Neueinrichtung im Jahre 1905 brachte bessere Verhältnisse.

Die absoluten Messungen wurden zuerst mit einem Teßdorpfschen Reisetheodoliten aus Magnalium und später mit einem Messingtheodoliten der gleichen Firma angestellt. Die Inklination wird mit einem Erdinduktor von Gebrüder Schulze in Potsdam bestimmt.

Samoa ist viel von Erdbeben heimgesucht, weshalb Herr Linke eine kurze Betrachtung darüber anstellt, ob durch Erdschwankungen seismischer oder anderer Natur magnetische Variationen vorgetäuscht werden können. Dies ist nun nicht der Fall, solange das Magnetfeld als homogen angesehen werden darf. Der Magnet kann nur in seiner Eigenperiode azimutale Schwingungen ausführen. Da nun die Eigenperioden bei den gewöhnlichen Magneten für Variometer nur wenige Sekunden betragen, ist auch dadurch keine Störung zu befürchten, indem der Magnet zuweilen nur kurze Zeit um seine Ruhelage nach einem Stoß schwankt. Auch die sogenannten magnetischen „Elementarwellen“ und „Pulsationen“, welche Variationen von etwa 20 bis 120 Sekunden Perioden besitzen, können nicht durch periodische Bodenbewegungen vorgetäuscht werden. — Die Station Samoa ist durch mehrfache Anschlußmessungen von Linke, Wegener und Angenheister an andere magnetische Observatorien angeschlossen worden, wodurch zugleich eine Kontrolle für die Theodolitkonstanten geschaffen wurde.

Der Boden von Samoa zeigt große magnetische lokale Störungen, weshalb auch der Erdmagnetismus sich schon innerhalb kurzer Entfernungen stark ändert. So ist der Unterschied für die beiden aus Zement mit eisenfreiem Sand gebauten Pfeiler des absoluten Hauses für die Horizontalintensität 3 bis 4 γ. Der am Strande

20 m davon entfernt stehende Holzpfeiler gibt schon eine Differenz von 48 γ. Auf einer kleinen Riffinsel, (Korallenboden), die 1 km nördlich im Meer liegt, wird die Horizontalintensität sogar um 262 γ größer und in Tumua am Strande jenseits der Bucht 2 km westlich auf Lavaboden um 1775 γ kleiner als auf den Pfeilern der absoluten Hütte gefunden.

Die Beobachtungen sind ausführlich mitgeteilt, und zwar sind die Ablesungen stündlich gemacht, indem nicht Einzelwerte, sondern die Mittelwerte des ganzen Stundenintervalles genommen wurden.

Die geographischen Koordinaten des Observatoriums sind: 13° 48′ 26″ südlicher Breite und 171° 45′ 54″ = 11^h 27^m 4^s westlicher Länge von Greenwich. Die Deklination (D) ist östlich, also positiv; die Inklination (J) ist negativ, da das Nordende der Nadel nach oben zeigt. Die Vertikalintensität (Z) ist demzufolge auch negativ. Die Beobachtungen ergaben die folgenden Mittelwerte für die vier Beobachtungsjahre (s. Tabelle I).

Die Deklination und Vertikalintensität werden also mit der Zeit größer, die Horizontalintensität (H) nimmt dagegen ab. Von Z kann nicht während des ganzen Jahres 1905 der absolute Wert gegeben werden. Aus den vorstehenden Zahlen erhält man die rechtwinkeligen Koordinaten X und Y, sowie die Inklination J und die Gesamtintensität F wie folgt (s. Tabelle II).

Um einen Überblick über die tägliche Schwankung der Deklination und der Horizontalintensität zu geben, habe ich aus den stündlichen Ablesungen der Jahre 1905 bis 1908 die beistehenden Isoplethentafeln gezeichnet (Fig. 1 und 2). Die horizontalen Linien geben die einzelnen Monate, die vertikalen die Stunden.

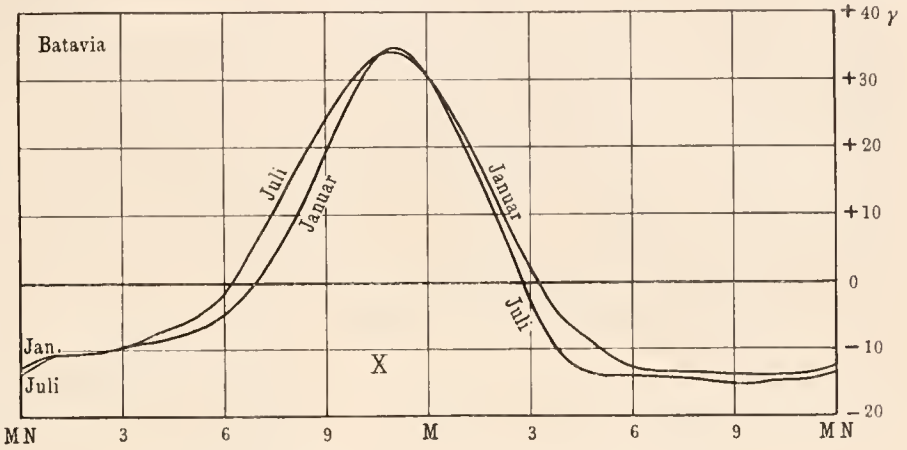


Fig. 6. Täglicher Gang der Nordkomponente in Batavia.

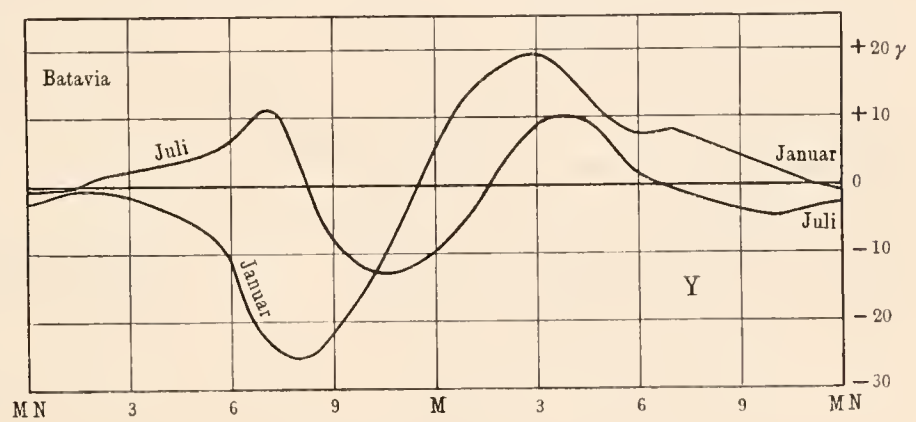


Fig. 7. Täglicher Gang der Westkomponente in Batavia.

Man sieht aus dieser Darstellung, daß die täglichen Variationen verhältnismäßig klein sind. Weiterhin erkennt man aber den großen Einfluß der Stellung der Sonne. In den Monaten Dezember und Januar steht die Sonne etwas südlich vom Zenit und es pendelt die Deklinationsnadel nahe symmetrisch zur Mittagszeit um 2′ hin und her; während der Nacht sind die Bewegungen ganz gering. Je weiter die Sonne nach Norden geht, desto mehr verlegt sich die Nullinie und wir sehen, daß im Juni und Juli zur Mittagszeit die kleinste und morgens kurz nach Sonnenaufgang die größte Deklination beobachtet wird. Da-

Tabelle I.

Jahr	D	Differenz	H	Differenz	Z	Differenz
1905,5	9° 37,0′ E		0,35 675		— 0,19 935	
		+ 1,5′		— 20 γ		— 42
1906,5	38,5		655		19 977	
		+ 1,6		— 18		— 33
1907,5	40,1		637		20 010	
		+ 1,8		— 24		— 25
1908,5	41,9		613		20 036	

Tabelle II.

Jahr	J	Differenz	X	Differenz	Y	Differenz	F	Differenz
1905,5	— 29° 11,7		0,35 174		0,05 960		0,40 868	
		— 4,0		— 23		+ 12		+ 3
1906,5	— 29 15,7		151		972		871	
		— 3.2		— 20		+ 13		0
1907,5	— 29 18,9		131		985		871	
		— 28		— 27		+ 14		— 8
1908,5	— 29 21,7		104		999		863	

hei sind die Gesamtschwankungen geringer als im Dezember und Jannar. Zu dieser Zeit läßt sich nur eine einfache Welle erkennen, während im Juni und Juli die doppelte Welle gut ausgesprochen ist. In den Zwischenmonaten findet ein allmählicher Übergang statt.

Bei der Horizontalintensität ist das ganze Jahr hindurch eine einfache Welle vorhanden, die nur in den Monaten Januar und Dezemher ihre größte Amplitude und im Juni und Juli die kleinste Amplitude zeigt. Maximum und Minimum verlegen sich nur wenig; doch ist der frühere Eintritt des Maximums im Juni und Juli deutlich ausgeprägt.

Es sind also im Vergleich zu den täglichen Schwankungen in mittleren und mehr polaren Breiten hier die Verhältnisse recht einfach.

Die Vertikalintensität zeigt ebenfalls im Dezember und Januar eine doppelte Welle, während sie im Juni und Juli einfach ist, dahei verlegt sich das Maximum

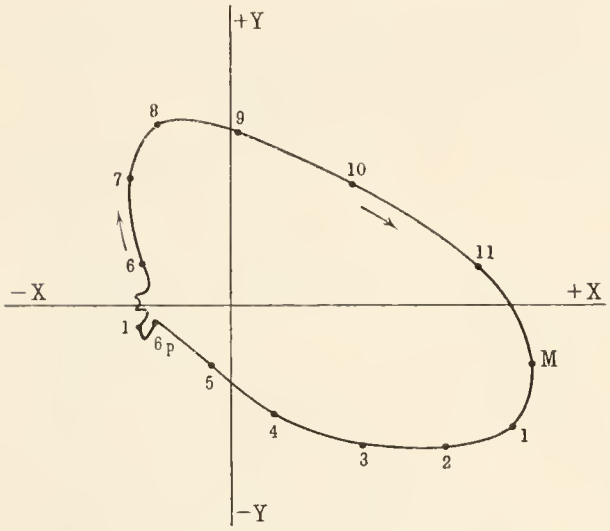


Fig. 8. Vektordiagramm im Dezember.

und Minimum stetig, wie man es aus Fig. 3 gut erkennen kann, welche die tägliche Schwankung von Z in den beiden Monaten Januar und Juli angibt.

Aus den Ablesungen von D und H des Jahres 1906, welche nach Ortszeit gemacht sind, habe ich die täglichen Schwankungen der Nord-(X) und West-(Y)-Komponente der beiden Monate Januar und Juli herechnet und in Fig. 4 und 5 dargestellt. In der Nord-Südkomponente (X) ändert sich hanptsächlich die Amplitude, während die Maximal- und Minimalzeiten sich wenig verschiehen. Ganz anders verhält sich die Ost-Westkomponente, hei welcher die Größe der Amplituden nahe gleich bleibt, während sich dagegen die Zeiten von Maximum nnd Minimum stark verschieben.

Zum Vergleich mit diesem Verhalten sind in Fig. 6 und 7 die entsprechenden Kurven von Batavia gezeichnet, das näher am Äquator liegt (6° 7,7′ n. Br. und 106° 48,4′ östl. v. Gr.). Hier hleibt der tägliche Gang der X-Komponente das ganze Jahr hindurch nahe gleich; in der Y-Komponente zeigt sich aber eine ähnliche Verschiebung wie auf Samoa. Die Vertikalkomponente zeigt ebenfalls nnr eine einfache Welle in Batavia, deren Minimum zur Mittagszeit und deren Maximum etwa ahends 9 Uhr Ortszeit eintritt mit geringer Verschiebung während der Zeit des nördlichsten Standes der Sonne. Die Amplituden sind aher zu den Zeiten der Äquinoktien viel größer (bis $-36\,\gamma$ und $+14\,\gamma$) als zu den Zeiten des Sommersolstitiums ($-18\,\gamma$ und $+14\,\gamma$), während im Wintersolstitium der Unterschied nicht so groß ist ($-23\,\gamma$ und $+13\,\gamma$).

Recht instruktiv sind auch die Vektordiagramme, welche man aus den X- und Y-Komponenten erhält (Fig. 8 und 9). Zur Zeit des Wintersolstitiums, wenn also die Sonne südlich vom Zenit von Samoa steht, hewegt sich die Nadel regelmäßig, nur ist die Bewegung nachts sehr gering; anders zur Zeit des Sommersolstitiums, wenn die Sonne nördlich steht. Die Bewegung ist geringer und unregelmäßiger, sie ähnelt der Bewegung der Magnetnadel in unseren Breiten vom Winter, während jene der im Sommer sich nähert. Es ist hemerkenswert, daß auch in Batavia sich der Gang ähnlich verhält.

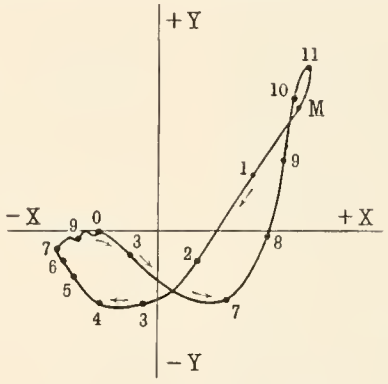


Fig. 9. Vektordiagramm im Juli.

Die Bearbeitung der Herren Linke und Angenheister enthält auch für die drei beobachteten Elemente, Deklination, Horizontalintensität und Vertikalintensität die Darstellnng in harmonischen Reihen, die der rechtwinkeligen Koordinaten X und Y sind jedoch auch hier nicht berücksichtigt worden. Es dürfte sich aher für später empfehlen, die Ableitung derselhen später einmal nachzuholen. Auch wäre es erwünscht, die Kurven gemäß dem internationalen Übereinkommen zu charakterisieren, um die Störungen hesser heurteilen zu können, ohwohl diese naturgemäß in den niedrigen Breiten recht gering sind.

W. Trendelenburg: 1) Untersuchungen über reizlose vorübergehende Ausschaltung am Zentralnervensystem. I. Mitteilung. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. **133**, S. 305—312.) II. Mitteilung. Zur Lehre von der hulbären und spinalen Atmung und Gefäßzentren. (Ebenda, Bd. **135**, S. 469—505.) III. Mitteilung. Ex-

tremitätenregion der Großhirnrinde. (Ebenda, Bd. 137, S. 515—544.) 2) Der Einfluß der höheren Hirnteile auf die Reflextätigkeit des Rückenmarks. (Ebenda, Bd. 136, S. 429—442.)

Um die Funktion eines Teiles des Zentralnervensystems kennen zu lernen, haben wir zwei Methoden. Entweder reizen wir denselben und beobachten die Wirkung dieser Reizung, oder wir entfernen diesen Teil, schalten damit seine Wirkung aus und achten nun auf die Ausfallserscheinungen. — Durch elektrische Reizung der „motorischen Sphäre" kann man bekanntlich Bewegungen der von jener Stelle aus innervierten Muskeln erhalten. Leider läßt sich diese Methode nur auf oberflächlich gelegene Teile des Zentralnervensystems anwenden, denn wenn man tiefer gelegene Stellen reizen will, so beschädigt man natürlich auch immer eine Reihe von anderen Stellen, und außerdem läßt sich eine genaue Lokalisation des Reizes wohl kaum erreichen.

Die zweite Methode, die Ausschaltung einzelner Gehirnteile durch operative Entfernung derselben ist der einzige Weg, um die Funktion von Zentren kennen zu lernen, welche beständige Erregungen aussenden Es hat sich aber gezeigt, daß nach einer solchen Exstirpation irgend eines Gehirnteiles die Erscheinungen kurz nach der Operation durchaus andere sind als nach einiger Zeit. Nach der Operation verlorengegangene Fähigkeiten können wieder erscheinen, ganz neue Erscheinungen können nach und nach auftreten usw. Das hat man als Shockwirkung erklärt, worunter man sich vorstellte, daß die operative Exstirpation des Gehirnteiles einen außerordentlich starken hemmenden Reiz auf andere Zentren ausübt, welcher sehr lange bestehen bleibt und erst nach und nach schwindet. Diese Shockerscheinungen treten um so stärker auf, je höher ein Tier in der phylogenetischen Reihe steht. Der Shock erschwert das Verständnis dieser Versuchsergebnisse unendlich, denn es läßt sich gegebenenfalls nur schwer entscheiden, was auf den Shock und was auf den Ausfall des exstirpierten Teiles zu beziehen ist. Es wäre also jedenfalls von sehr großem Vorteil, eine Methode zu besitzen, mit welcher wir die Funktion eines Gehirnteiles ohne Shockwirkung ausschalten könnten.

Herr Trendelenburg glaubt nun, daß es ihm gelungen ist, eine solche Methode zu finden. Er ging von der Tatsache aus, daß ein Nerv, der stark abgekühlt wird, den Reiz nicht mehr leitet, nach Erwärmung aber wieder normal funktioniert, und wandte diese die Funktion der Nerven zeitweise aufhebende Wirkung der Kälte auf das Studium des Zentralnervensystems an. Er legte an den auszuschaltenden Teil des Gehirns oder Rückenmarks einen kleinen Trog, durch welchen Eiswasser floß, wodurch diese Stelle abgekühlt wurde; sie hörte auf zu funktionieren, und wenn sie wieder auf Körpertemperatur erwärmt wurde, setzte die normale Funktion sogleich wieder ein. Dabei zeigte es sich, daß bei der Abkühlung keine Erregung dieser Zentren auftritt — was allerdings nach der Meinung des Ref. nicht genügend bewiesen ist — und daß also, besonders da ja die Ausfallserscheinungen sogleich wieder rückgängig gemacht werden können, hier kaum von einem Shock die Rede sein kann. Wir besitzen also damit eine Methode, welche ein zeitweiliges Aus- und Einschalten von Hirnbezirken gestattet ohne dauernde Schädigung derselben und ohne Shockwirkung. Der Hauptwert der durch diese Methode gewonnenen Ergebnisse besteht also darin, daß wir erfahren, wieviel bei unseren gewöhnlichen Exstirpationsversuchen auf Shock zu beziehen ist und was auf dem Fortfall des Zentrums beruht.

Schon die bisherigen Ergebnisse haben nun wesentlich zur Klärung der durch die Shockwirkungen so sehr verwischten Tatsachen beigetragen. Herr Trendelenburg hat seine Methode vor allem dazu benutzt, zu untersuchen, ob das Atemzentrum im Gehirn oder Rückenmark sitzt. Nach hoher Durchschneidung des Rückenmarks bei erwachsenen Tieren sistieren die Atembewegungen und das Tier erstickt, wenn man nicht künstliche Atmung einleitet. Macht man denselben Versuch mit ganz jungen Hunden, so findet man hingegen, daß auch nach der Durchschneidung rhythmische Bewegungen der Atemmuskulatur bestehen bleiben. Der Segmentaltheorie entsprechend hat man darum angenommen, es gäbe auch im Rückenmark Atemzentra und das Hauptzentrum im verlängerten Mark reguliere nur einheitlich diese ganze Reihe von Zentren. Den negativen Befund bei erwachsenen Tieren dagegen hat man so gedeutet, daß hier infolge der Durchschneidung eine hemmende Shockwirkung auf die Rückenmarksatmungszentren eintritt und dadurch deren Tätigkeit zum Stillstand gebracht wird. Herr Trendelenburg kühlte nun das Rückenmark von erwachsenen Tieren an der oberen Grenze desselben ab und unterbrach auf diese Weise ohne Shock die Leitung zwischen verlängertem Mark und Rückenmark. Die Atmung hörte auf, was nicht hätte der Fall sein können, wenn es spinale Atmungszentren gäbe, denn aus diesen hätte der Reiz nun ebenso ungestört zu den Atemmuskeln fließen können. Dieser Versuch zeigt also, daß es ein Atemzentrum nur im Gehirn und zwar, wie eingehendere Versuche bewiesen, am Boden des vierten Ventrikels gibt, aus welchem die rhythmischen Reize durch das Rückenmark den Atemmuskeln zufließen. Das Rückenmark leitet nur und besitzt selbst keine Atemzentren.

Noch eine andere Funktion des Rückenmarks wurde nach dieser Methode analysiert. Bekanntlich erhält man sofort nach Durchschneidung des Rückenmarks keine Reflexe mehr; aber nach einigen Wochen treten dieselben wieder auf. Man erklärte dies damit, daß die Shockwirkung nach der Durchschneidung hemmend auf die Reflexzentren wirke. Schaltet man nun reizlos, durch Abkühlen, einen Teil des Rückenmarks aus, so hören gleichfalls die Reflexe plötzlich auf, kehren aber sogleich wieder zurück, wenn man jenen Teil wieder erwärmt. Dies kann man beliebig oft wiederholen. Die Erklärung dieser Erscheinung ist: nicht eine Shockwirkung verhindert die Reflexe nach der Rückenmarksdurchschneidung, sondern die Unter-

hrechnng der Verbindung mit dem Gehirn, die zum normalen Znstandekommen der Reflexe durchaus nötig ist, denn vom Gehirn fließt eine Erregbarkeitssteigerung zn den Reflexzentren des Rückenmarks.

Sehr interessant sind weitere Versuche, welche Herr Trendelenburg zum Stndinm der „motorischen Sphäre“ des Gehirns anwandte. Er untersuchte Katzen, Hnnde nnd Affen. Durch ein in der Narkose erzengtes Loch am Schädeldach wnrde die Kühlkammer anf einen genan hestimmten Gehirnteil gelegt und befestigt. Man wartete nun ab, his das Tier ans der Narkose ganz erwachte, und stellte dann den Ahkühlnngsversuch an. Die sehr anschauliche Beschreihung eines solchen Versuches soll hier gekürzt wiedergegeben werden: „Wir beobachten den aus der Äthernarkose völlig erwachten munteren Affen in einem genügend geräumigen Käfig sitzend. (Der Affe kann sich ganz frei bewegen, da die Schläuche, durch welche das kalte und warme Wasser in die auf die Armregion des Gehirns anfgelegte und befestigte Kapsel ein- nnd ausfließt, lang genug sind.) Durch die Kapsel strömt znnächst noch keine Flüssigkeit, so daß heide Seiten der Gehirnrinde vom Blute ans normal erwärmt werden. Reichen wir dem Tiere eine Frucht oder eine Semmel, so greift es mit heiden Händen, oder ehensogut mit der rechten wie mit der linken nnd benutzt znm Fressen der nicht zu kleinen ihm gereichten Stücke stets beide Hände in der bekannten geschickten Weise. Nnn lassen wir, ohne daß der Affe es sieht, den Qnetschhahn des körperwarmen Wassers öffnen und dieses vorsichtig in die Kapsel einströmen; das Tier reagiert daranf in keiner Weise. Jetzt wird der Schlanch der einige Grade unter Null temperierten Salzlösnng geöffnet und der andere Schlauch zugeklemmt. Wir können nun sehr hald ganz bestimmte und regelmäßig eintretende Veränderungen im Gebrauch desjenigen Armes sehen, dessen Rindenregion wir abkühlen, also z. B. bei Kühlung der linken Seite im Gehrauch des rechten Armes. Reichen wir dem Tiere auf der Höhe der Kühlwirkung eine Birne oder Rühe, so greift es in diesem Falle ansnahmslos mit der linken Hand danach nnd benutzt nur diese znm Fressen.“ Ebenso wehrte sich dieses Tier gegen Angriffe nnr mit der linken Hand, benutzte heim Gehen und Klettern ehenso immer nur diese. Alle diese Wirkungen gingen hei Wiedererwärmung zurück und konnten durch erneutes Ahkühlen wieder hervorgerufen werden.

Die reizlose nnd vorübergehende Ansschaltung hat hier dnrchaus dieselben Ergebnisse geliefert wie die Exstirpationsmethode. Man kann also diese Erscheinnngen nicht, wie man oft geneigt war, teilweise auf Shockwirknng beziehen, sondern es sind einfache Ausfallserscheinungen.

F. Verzár.

Ch. Bernard: Bemerkungen über die physiologische Rolle des Milchsaftes. (Annales du jard. botan. de Buitenzorg, 3. Suppl. 1910, p. 235—276.)

W. R. Tromp de Haas: Beziehungen zwischen der Zusammensetznng des Milchsaftes von Hevea brasiliensis und der Dauer der Anzapfnng. (Ebenda, p. 443—446.)

E. Fickendey: Über die Bedeutnng der Milchgefäße im Wasserhanshalt der Pflanzen. (Tropenpflanzer 1910, XIV, S. 481—483.)

Der Milchsaft der Pflanzen stellt eine Emulsion von vielen (nicht stets den gleichen) Stoffen dar, zu denen Gnmmi, Harz, Kantschuk, Fett, Gerbstoff, Eiweiß, Stärke, Alkaloide n. a. gehören können[1]). Der Saft befindet sich stets in hesonderen Röhren und tritt hei Verletznng der damit versehenen Pflanzen leicht nnd reichlich ans, hräunt sich und erhärtet nach dem Austreten bald. Als Milchsaft führend kennen wir eine Anzahl verschiedenen Teilen des Systems angehörender Familien, unter denen die Euphorhiaceen, Papaveraceen, Papayaceen, Apocynaceen, Asclepiadaceen u. a. zu nennen wären. Da die Beschränknng der Milchröhren anf gewisse scharf umschriehene Pflanzengrnppen auffiel, so suchte man auch (Heinricher 1886) in verwandten Gruppen nach sie ersetzenden anderen Organen, verglich z. B. die Eiweißschläuche der Cnneiferen mit den Milchröhren der Papaveraceen. Hinsichtlich des Vorkommens des Milchsaftes mußte übrigens ferner von jeher anffallen, daß in den Tropen mehr milchende Pflanzen auftreten als anderwärts. Und dort wnrde zugleich die Frage nach der Bedentung des Milchsaftes hesonders wichtig durch die neuerdings mehr und mehr von der Wissenschaft beeinflußte Praxis der Gewinnung des znrzeit nur im Milchsaft als ausheutefähig erkannten Kautschnks.

De Vries (1881) gah als Hauptfunktion des Saftes den Wundverschluß bei Verletzungen an. Damit stimmt einerseits nicht die Angahe von Schwendener (1885), der alle Milchröhren bei Verletzung sich selbst auffallend schnell durch Wandbildnng ahschließen sah, noch die Erfahrnng der Kantschukpflanzer, auf die Herr Bernard verweist, daß Wunden, an denen der trockene Milchsaft sorgsam entfernt und die Stelle geteert wurde, hesser gegen Infektion geschützt sind und schneller heilen. Stahl (1888) hat dann den Milchsaft wohl mit Rücksicht anf die hisweilen darin enthaltenen Alkaloide als Schutzmittel gegen Tierfraß aufgefaßt, inshesondere gegen Schnecken, und Kniep (vgl. Rdsch. 1905, XX, 229) hat unter Kritik anderer Auffassnngen in Beohachtung und Versuch diese Hypothese zn stützen gesncht. Indem er selbst aher schon darauf hinwies, daß in den Tropen angestellte Versnche vielleicht anders Aufklärnng gäben, hat er den nun von Herrn Bernard gemachten Einwand geahnt, daß dort in der Tat von einem Schutzmittel in dem Milchsaft der zahlreichen damit versehenen Gewächse nicht die Rede sein könne; weder spielen die Schnecken eine ähnliche Rolle als Feinde, noch ist der Saft ein Schutz gegen die vorhandenen Feinde

[1]) Vergleiche hierzu und zu dem folgenden die Untersuchungen von D. Bruschi (Rdsch. 1910, XXV, 354).

wie Acarinen und Ameisen. Von letzteren wird er sogar genossen.

In einem gewissen Gegensatz hierzu wurde schon bisher von mancher Seite dem Milchsaft eine ernährungsphysiologische Bedeutung zugeschrieben. Haberlandt (1882) beobachtete öfter augenfällige Anlehnung des Milchröhrensystems an die anderen Leitungsbahnen der Pflanzen. Treub (1883) stellte sodann fest, daß in verdunkelten Euphorbien die im Milchsaft enthaltene Stärke verloren ging. Zwar hat Schimper (1885) dies Resultat nicht erhalten, Herrn Bernard ist es aber in Versuchen mit Manihot, Ficus, Hevea, Castilloa u. a. gelungen, stets durch Dunkelheit oder auch kohlensäurefreie Luft die Dicke des Saftes und den Eiweißgehalt zu verringern, auch fand er in solchen Fällen etwaige Stärkekörner, die der Milchsaft enthielt, deutlich korrodiert. Übrigens läßt sich auch bemerken, daß der Gehalt des Saftes, mithin seine weiße Farbe und Konsistenz, an verschiedenen Organen derselben Pflanze Differenzen zeigt. Wenig Milch enthalten alle Pflanzenteile, die am Ende ihrer Entwickelung stehen (z. B. reife Früchte, abfallende Blätter, einjährige Pflanzen gegen Ende der Vegetationsperiode usw.). Schon hiernach wäre eine ernährungsphysiologische Beziehung wahrscheinlich, sie wird es noch mehr durch Versuche, die Herr Bernard anstellte. Er ernährte Euphorbiapflänzchen derart gering, daß sie nicht mehr wuchsen, aber lebhaft assimilierten, und erzielte einen dicken, inhaltreichen Milchsaft, der somit den Eindruck von Speicherstoff erweckt. Damit stimmt dann zugleich die Angabe des Herrn Tromp de Haas (bei Bernard), daß junge, lebhaft wachsende Pflanzen weniger dicken Milchsaft besitzen als ältere; erstere verbrauchen also wohl mehr.

Daß übrigens lebhafter wachsende Teile der Pflanzen dem Saft relativ mehr an Stoffen entziehen, ergeben Herrn Bernards Versuche mit etiolierten, Saftverdünnung zeigenden Pflänzchen, ferner seine Beobachtungen an Vegetationspunkten, die fast wässerigen Saft zu enthalten pflegen, während sich in einiger Entfernung davon wiederum besonders reiche Ansammlungen von Eiweiß, Stärke usw., förmliche Speicherstellen in dem Milchröhrensystem, finden. In diesen Zusammenhang gehören ihrer Bedeutung nach offenbar auch die genauen Analysen, die Herr Tromp de Haas vom Safte des Kautschukbaumes Hevea nach der Anzapfungsverwundung in verschiedenen Perioden, insgesamt drei Vierteljahre hindurch, ausgeführt hat. Er fand dabei einen Unterschied von 30 % der im Saft vorkommenden festen Substanzen zwischen erster und letzter Probe; der Gehalt an Eiweiß stieg während dieser Periode dauernd. Zugleich wurde festgestellt, daß die Methode der Anzapfung (ob Schnitte von V- oder Fischgrätenform) einen Einfluß auf den Gehalt des Saftes ausübte. Das kann in der verschiedenen Intensität der Verletzung begründet sein, um so mehr, wenn die Steigerung des Gehaltes bis zum Ende der Wunddauer, also zur Vernarbung hin als Zufuhr von Stoffen zur Stelle der Neubildungen aufgefaßt wird.

Eine Schwierigkeit besteht bei der ernährungsphysiologischen Auffassung des Milchsaftes noch, nämlich der Zweifel, ob die meisten im Milchsaft enthaltenen Stoffe wirklich assimilierbar sind. Molisch (1901) hat schon angegeben, daß der Inhalt der Milchröhren von zweierlei Art sei. Da ist einmal der Protoplasmaschlauch mit Kernen, Stärke, Öl und festen Eiweißsubstanzen, sodann ein Saftraum im Innern mit Zucker, Fermenten, Gerbstoffen, Alkaloiden in gelöster Form. Von einem Teil dieser Stoffe ist bekannt, daß sie Nährstoffe sein können, von einem anderen wissen wir wenigstens nicht das Gegenteil. Ja, bezüglich mancher haben sich die Anschauungen schon sehr geändert, die Alkaloide Theobromin und Koffein zum Beispiel, sind von Weewers (1907) als stickstoffhaltige Reservestoffe erkannt worden, und ebenso wissen wir, daß der Milchsaft im Mohn beim Tode der Pflanze alkaloidfrei ist, die Alkaloide also verbraucht werden können. Zudem läßt die feine Verteilung der Partikeln in der Emulsion des Milchsaftes an sich Austauschprozesse vermöge der großen Oberflächen besonders leicht zu. Nicht ohne Wert erscheinen für die Assimilierbarkeit von Eiweißstoffen die im Milchsaft öfter vorgefundenen eiweißverdauenden Fermente (Ficus Carica, Carica Papaya u. a.). Ihre Funktion kann nur die sein, daß sie im Dienste der schon oben erwähnten, bei Mangel an Nahrung rasch einsetzenden Entfernung der Eiweißstoffe aus dem Safte (z. B. beim Etiolement) fördernd wirken. Immerhin hat man gerade mit Rücksicht auf das Vorkommen der wichtigen Harze, Kautschuk usw. dem Milchsaft die Bedeutung eines Nahrungssaftes abgesprochen und darauf hingewiesen, daß es der Natur dieser Produkte mehr entspräche, die Milchröhren als Sekret- oder Exkretbehälter aufzufassen, da jene Stoffe sonst als Endprodukte des Stoffwechsels gelten, um so mehr, als es auch Fälle gibt, wo absterbende Organe solches Material enthalten (abfallende Blätter von Palaquium bieten lohnende Ausbeute an Guttapercha). Dem steht aber erstens gegenüber, daß tatsächlich auch an anderen Objekten Wiederzersetzung der Milchsaftstoffe bekannt, ja sogar von Harries jüngst ein Zusammenhang des Kautschuks mit Kohlehydraten aufgedeckt ist. Außerdem weisen die Milchröhren ein negatives Merkmal gegenüber anderen Sekretbehältern insofern auf, als diesen sonst Anzeichen von Hypertrophie, anormale Kerne u. dgl. zukommen.

Hiernach ist eine ernährungsphysiologische Funktion, ja geradezu Stoffleitung und Speicherung besonders für Stickstoffverbindungen als in hohem Grade wahrscheinliche Rolle der Milchröhren anzusehen. Eine Nebenfunktion als Sekretionsorgan, eine gelegentliche als Schutzmittel gegen Tierfraß ist damit nicht abgelehnt, insbesondere die mehr oder weniger verschiedene Funktion des Milchsaftes bei verschiedenen Pflanzen durchaus vorstellbar.

Stehen wir aber einmal auf dem Standpunkt, daß der Milchsaft eine mehrfache Funktion habe, so können wir auch eine Möglichkeit noch offen halten, die bisher selten berührt wurde. Olsson-Seffer (1907) hat

(ohne Begründung und übrigens im Anschluß an eine Idee Naegelis) vom Milchsaft als Schutzmittel gegen Transpiration gesprochen. Freemann schloß sodann aus der in Südamerika gemachten Erfahrung, daß Castilloa in dauernd feuchten Gegenden weniger Milchsaft gebe als in solchen mit Trockenzeiten, daß in dem Milchsaft ein Wasservorrat gegeben sei, dessen die Pflanze sich in trockenen Zeiten bediene. Herr Fickendey knüpft an die Kraussche Schwellungsperiode an, d. h. die alte Beobachtung, daß der Wassergehalt das Volumen der Pflanze in täglicher Wiederkehr zu- und abnehmen läßt. Kraus unterschied ein abendliches und ein vor Tagesanbruch liegendes (stärkeres) Maximum, deren Wiederkehr in der Wasserbewegung der Pflanze ihre Erklärung findet. Dabei bleibt die Wasserzufuhr der Wurzeln normalerweise konstant, die Verdunstung aber wechselt. Regen, Begießung und Entlauben (Abnahme der Transpiration) bewirken Anschwellung, starke Besonnung Abschwellung. Nun fallen bei den Kautschukbäumen die Maxima der Schwellung mit günstigsten Zapfzeiten zusammen, nach Regen fließt der Saft stärker, ebenso bei Entlaubung. Herr Fickendey nimmt an, daß der aufsteigende Wasserstrom im Stamme in der Nacht bei der abnehmenden Transpiration eine Stauung erfahre und das Wasser von den Milchröhren aufgenommen werde. Daraus würde folgen, daß je stärker die Verdunstung nachts abnimmt, um so mehr Milchsaft am Morgen zu erwarten ist. Es wäre auch anzunehmen, daß in Gegenden mit starken derartigen Schwankungen das Milchröhrensystem als regulatorisch wirksam kräftiger entwickelt würde. Manche Unterschiede in der Ergiebigkeit des Saftflusses an gleichen Pflanzen in verschiedenen Lagen, in denen Luftbewegung, Wassergehalt der Luft, Temperatur und andere Faktoren die Transpiration different gestalten, werden so einer Erklärung genähert.

Deshalb ist eine Beziehung zum Wasserhaushalt der Pflanzen für die Milchröhren kaum abzulehnen, wenn sie auch noch exakten Nachweises bedarf. Sie ist willkommen, weil sie allein vielleicht die Häufigkeit der Milchsaftpflanzen in den Tropen erklären kann und für die Anlage von Kautschukpflanzen die Meteorologie als bequemes Hilfsmittel heranzuziehen gestattet. Doch verträgt sich diese Mutmaßung auch mit einer ausgesprochenen Ernährungsfunktion der Milchröhren, wie sie nun als irgendwie vorhanden gelten darf. Tobler.

A. Schmauss: Die Münchener Registrierballonfahrten im Jahre 1910. Fol. 38. (S.-A. aus den „Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern." Bd. XXXII, Jahrg. 1910.)

Die Münchener Station für wissenschaftliche Luftschiffahrt konnte sich 1910 an allen 25 von der internationalen Kommission festgesetzten Aufstiegen beteiligen, und nur vom Aufstieg am 6. Oktober sind die Instrumente noch nicht aufgefunden. Die Tandemanordnung der Ballons wurde aus Ersparnisrücksichten aufgegeben und zum Fallschirm, der unter den Ballon gehängt wurde, übergegangen. Da sich diese Einrichtung bewährte, soll sie beibehalten werden.

Bei sechs Fahrten wurden Höhen zwischen 10 und 12 km und bei fünfzehn Fahrten von 12 bis über 19 km erreicht. Am 18., 19. und 20. Mai fanden anläßlich des Vorbeiganges des Halleyschen Kometen in der Erdnähe, der am Morgen des 19. Mai erfolgte, Serienaufstiege statt, da die Möglichkeit vorlag, daß die Erde von dem Kometenschweif berührt würde, und dies das Verhalten der Atmosphäre beeinflussen könnte. Die fünf in München vorgenommenen Aufstiege, von denen zwei in der Nacht des 18. erfolgten, brachten in meteorologischer Beziehung den Vorteil, daß neben den Variationen der meteorologischen Elemente von einem Tag zum andern auch die Tagesvariationen des 19. untersucht werden konnten.

Aus dieser Untersuchung wird über den nächtlichen Temperaturgang folgendes bemerkt: Vom Boden aus schreitet die Abkühlung nach oben fort, wodurch sich die bekannte nächtliche Temperaturumkehr ausbildet, deren Grenze in etwa 1000 m Höhe angenommen werden darf. Von 3^a bis 7^a stellte sich ein starker Temperaturanstieg ein, und da dieser Anstieg bis in die höchsten Schichten zu erkennen ist, so ist er nur zum Teil auf die Erwärmung durch die Sonnenstrahlung zurückzuführen und in der Hauptsache einer dynamischen Erwärmung zuzuschreiben. Von Interesse ist ferner die Ausbildung einer kleinen „Kälteinsel" während der Nacht in der kurz unter der Stratosphäre gelegenen Höhe.

Von den Beobachtungen in der sogenannten großen Woche mit täglichen Aufstiegen vom 8. bis 13. August sind die Visierungen am 9. August hervorzuheben. Bis 1970 m Höhe wehte fast reiner Ostwind, darüber fast reiner Westwind. Der Übergang setzte ganz scharf ein, und es fand sich also eine typische „Passat- und Antipassatströmung". Der Übergang von der einen in die andere Strömung konnte auch noch durch Pilotvisierungen festgelegt werden. Er fand statt um 7^a in 2580 m, um 8^a in 1970 m, um 0^p in 1860 m und um 5^p in mehr als 2220 m Höhe. Die Grenze rückte demnach mit steigender Erwärmung abwärts und stieg dann wieder in die Höhe.

Die Berechnung der mittleren Temperaturen der einzelnen Höhen wurde auf das Quinquennium 1906 bis 1910 ausgedehnt. Das so erhaltene Bild der Temperaturverteilung weicht nur wenig von dem für 1906 bis 1909 erhaltenen Resultat ab (vgl. Rdsch. XXV, 343). Auch die dort erwähnten Eigentümlichkeiten finden sich alle wieder. Ob diese nur in einer noch zu geringen Anzahl von Aufstiegen ihre Ursache haben, da sie in dem von A. Wagner*) aus viel zahlreicheren Werten abgeleiteten Thermoisoplethendiagramm nicht mehr zu finden sind, oder ob in ihnen klimatologische Eigentümlichkeiten, die vielleicht durch die Nähe der Alpen mit der herbstlichen Föhnsituation verursacht werden, zum Ausdruck kommen, läßt sich noch nicht entscheiden.

Die folgende kleine Tabelle gibt den jährlichen Temperaturgang auf der Zugspitze (Seehöhe = 2960 m) und in der gleichen Seehöhe der freien Atmosphäre an.

Die Amplitude der Temperaturschwankung ist hiernach für die Zugspitze mit 14.2° und für die freie Atmosphäre mit 15.2° bzw. 15.1° anzusetzen. Im Jahresmittel ist die Zugspitze um 1.4° kälter als die freie Atmosphäre, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß die Werte für die freie Atmosphäre aus Aufstiegen in den Morgenstunden abgeleitet sind.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Zugspitze	— 11.0	— 12.2*)	— 10.6	— 7.8	— 3.1	+ 0.2	+ **2.0**	+ 1.9	— 0.1	— 3.4	— 7.3	— 10.0	— 5.1
Freie Atmosphäre . .	— 9.4	— 11.1	— 12.5*)	— 8.1	— 0.2	+ 0.3	+ **2.7**	+ 0.4	— 0.6	+ **2.6**	— 4.2	— 10.8	— 3.7

*) Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Bd. III, 1909, S. 88. Krüger.

W. v. Lepkowski: Kritische Erscheinungen in Lösungen unter dem Kardioid-Ultramikroskop. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1910, Bd. LXXV, S. 608—614.)

Im letzten Jahrzehnt haben sich die Kenntnisse über die Eigenschaften der kritischen binären Lösungen so sehr entwickelt, daß man auf Grund der theoretischen Betrachtungen mit großer Sicherheit die bekannte Opaleszenz der kritischen Gemische auf ihre räumliche Diskontinuität zurückführen kann. Die räumliche Diskontinuität ist nach Doman durch die Anwesenheit sehr kleiner Tröpfchen bedingt, während M. v. Smoluchowski sie aus der Ausbildung vorübergehender diffuser Anhäufungen von Molekülen erklärt, deren Zustandekommen aus der kinetischen Gastheorie gefolgert werden kann.

Der Verf. hat nun Versuche zur Prüfung dieser Frage angestellt, über die nachstehend kurz berichtet werden soll. Es wurden opaleszierende kritische Lösungen im Ultramikroskop untersucht. Als am besten geeignetes Paar teilweise mischbarer Flüssigkeiten dienten Amylen und Anilin. Ihr kritischer Punkt liegt bei 14,5 bis 14,2° C und bei etwa 46 Mol.-Proz. Anilin.

Zur Untersuchung diente das „Kardioid"-Ultramikroskop von H. Siedentopf (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 228). Die mit der Lösung gefüllte Quarzglaskammer wurde auf den Mikroskoptisch gelegt und in Bogen- oder Sonnenlicht betrachtet.

Bei einer Temperatur weit oberhalb der kritischen erkennt man ein graues Feld mit einem hellen Kreis in der Mitte, der sich mit abnehmender Temperatur mehr und mehr aufhellt. Bei einer Temperatur nicht weit von der kritischen erscheint das helle Gesichtsfeld nicht mehr ruhig, sondern als lebhaft bewegte Masse, in der jedoch noch keine getrennten Partikel zu sehen sind. Das Flimmern wird deutlicher, wenn die Flüssigkeit noch stärker gekühlt wird. Man erkennt, wie die unscharfen Submikronen mit sehr großer Geschwindigkeit sich bewegen und gegenseitig stoßen.

Plötzlich treten verhältnismäßig große Tröpfchen hervor. Es ist die kritische Temperatur und die Entmischung erreicht.

Läßt man das System sich wieder erwärmen, so vollzieht sich die Erscheinung im entgegengesetzten Sinn, es erfolgt gegenseitige Auflösung der abgeschiedenen Phasen. Die Tröpfchen werden immer kleiner und verschwinden schließlich ganz. Sobald die Tröpfchen verschwunden sind, treten wieder die Flimmerbewegungen der Submikronen in der ganzen Lösung auf, werden mit Erhöhung der Temperatur immer feiner und entziehen sich schließlich ganz der Beobachtung.

Daß die Diffusion in solchen kritischen Lösungen eine sehr kleine Geschwindigkeit besitzt, zeigt nachfolgende Beobachtung: Wenn ein größerer Tropfen bei der Erwärmung schon verschwunden ist und ebenso das Flimmern nicht mehr zu sehen ist, tritt er unter vorhergehendem Flimmern bei der Abkühlung genau auf demselben Platz auf und sogar mit denselben Konturen wie früher. Diese Erscheinung ist selbst bei wiederholtem Erwärmen und Kühlen immer wieder zu beobachten.

Die relative Verteilung der beiden Substanzen hat sich daher bei dem Prozeß des Verschwindens der Tropfen, wie ihres Wiedererscheinens nicht wesentlich geändert, trotz der lebhaften Flimmerbewegung.

Durch die beschriebenen Erscheinungen kritischer Lösungen von Anilin + Amylen ist die Inhomogenität im kritischen opaleszierenden Gebiet wenigstens in der Nähe der Entmischungskurve bewiesen.

Damit ist auch die zuerst von Konowaloff aufgestellte Analogie der kritischen Lösungen mit den kolloidalen bestätigt. Die kritischen Lösungen unterscheiden sich nur durch die Stabilität der gelösten Phase, zu deren Ausfällung man kein Mittel in der Hand hat.

Die vorstehend mitgeteilten Resultate sprechen also zugunsten kleiner Tröpfchen als Ursache der kritischen Trübungen, wenn sie auch nicht die Beteiligung der Häufung von Molekülen im Sinne von v. Smoluchowski an dem Zustandekommen der kritischen Opaleszenz (namentlich bei höherer Temperatur) ausschließen.

Meitner.

K. Rottgardt: Der Kathodenfall in Argon (Luft, Stickstoff, Wasserstoff) und das periodische System der Elemente. (Annalen der Physik 1910 (4), Bd. 33, S. 1161—1194.)

Die eingehenden und grundlegenden Untersuchungen Warburgs über die Vorgänge im negativen Teile der Glimmentladung hatten zu dem Resultat geführt, daß der Kathodenfall fast unabhängig vom Druck sei. Warburg bestimmte auch die Größe des Kathodenfalles an verschiedenen Metallen und in verschiedenen Gasen und schloß, speziell aus der Erhöhung durch Beimengung von O_2, H_2 und N_2, daß der Kathodenfall in einem chemischen Vorgang an oder in der Nähe der Kathode seine Ursache habe.

In den folgenden Arbeiten wurde versucht, die Kathodenfallwerte mit bekannten physikalischen Eigenschaften der Kathodenmetalle in Zusammenhang zu bringen. Die diesbezüglich veröffentlichten Resultate waren vielfach einander widersprechend, was wohl hauptsächlich in der Kompliziertheit des ganzen Vorganges begründet ist. Gehlhoff hatte schon früher gezeigt, daß bei Drucken über 5 mm das Gefälle im negativen Glimmlicht gegenüber dem Kathodengefälle nicht zu vernachlässigen sei und daher im Gegensatz zu Warburg den normalen Kathodenfall als den niedrigsten Wert der Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der Grenze des negativen Glimmlichtes gegen den dunklen Kathodenraum definiert, eine Definition, die auch der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt ist.

Herr Rottgardt konnte zeigen, daß der so definierte Kathodenfall bis zu 5 % in Argon, 3 % in anderen Gasen von Druck, Stromstärke und Rohrdimension unabhängig ist.

Die Prüfung der Abhängigkeit des normalen Kathodenfalles von der Natur des Kathodenmetalles ergab eine Beziehung zur Wertigkeit des betreffenden Metalles.

In Argon ist der normale Kathodenfall an gleichwertigen Metallen gleich; er nimmt mit zunehmender Wertigkeit ab, daher ist er beispielsweise für Ag 131, für Al 100 Volt. Die vierwertigen Metalle, Pb und Sn, die in der Chemie häufig zweiwertig sind, stimmen im Kathodenfall mit den zweiwertigen überein; die Metalle der Eisengruppe und die dreiwertigen Bi und Sb zeigen den Kathodenfall der einwertigen Metalle.

Da der Kathodenfall mit wachsender Zahl der an der Kathode vorhandenen Elektronen abnehmen muß, so stimmen die erhaltenen Resultate mit der Starkschen Theorie der Wertigkeit, derzufolge ein zweiwertiges Metall die doppelte Anzahl Valenzelektronen hat wie ein einwertiges.

Die normalen Kathodenfälle in Stickstoff zeigen zum Teil ähnliche Beziehungen zur Wertigkeit wie die in Argon.

In Wasserstoff erhielt der Verf. in Übereinstimmung mit früheren Befunden Warburgs außer an Mg, Al und Pt zwei verschiedene Werte des Kathodenfalles an den Metallen: einen niedrigeren Wert für frisch gereinigte, einen höheren für gebrauchte Elektroden.

Der Verf. erklärt dies im Gegensatz zu Warburg aus der Bildung einer Metallwasserstoffverbindung durch Stromwirkung.

Der normale Kathodenfall in Argon wird am wenigsten durch Beimengungen von Wasserstoff, am meisten durch Sauerstoff und Feuchtigkeit heraufgesetzt.

Zum Schlusse untersuchte der Verf. noch das Verhalten des anormalen Kathodenfalles und konnte auch für diesen den gleichen Zusammenhang mit dem periodischen System wie für den normalen bestätigen.

Meitner.

S. H. Losanitsch: Über die Elektrosynthesen. VI. (Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellsch. 1911, 44, 312—315.)

Verf. untersuchte die Produkte der Einwirkung der stillen elektrischen Entladung auf Kohlenoxyd und Wasserstoff. Nach achttägiger Tätigkeit der angewandten vier Elektrisatoren, die mit einem und demselben Induktor verbunden waren, hatte er nur 2 g Reaktionsprodukt erhalten. Es bestand aus einem flüssigen, in Wasser, Alkohol und Äther löslichen Anteil und aus einem festen, nur in Wasser löslichen Produkte. Die Körper wurden auf Grund ihrer verschiedenen Löslichkeiten getrennt. Der flüssige Anteil enthielt Ameisensäure. Die feste Substanz gab nach dem Aufnehmen in Wasser, Filtrieren und Eindampfen im Vakuumexsikkator über Schwefelsäure eine feste, gelbe Verbindung von der Zusammensetzung $C_{12}H_{18}O_{11}$, welche als das erste Anhydrid der hypothetischen Verbindung $C_6H_{10}O_6$ aufzufassen ist. Sie reduziert Fehlingsche Lösung in der Hitze und ammoniakalische Silberlösung bei gewöhnlicher Temperatur. Durch Verdampfen ihrer wässerigen Lösung auf dem Wasserbade blieb ein Körper von der Zusammensetzung $C_6H_8O_5$ zurück, der als zweites Anhydrid von $C_6H_{10}O_6$ zu betrachten ist. Auf Grund der ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen in wässeriger Lösung ist zu schließen, daß in dieser Lösung die Verbindung $C_{12}H_{18}O_{11}$ unter Wasseraufnahme in $C_6H_{10}O_6$ gespalten wird. Beim Eindampfen der Lösung tritt wieder Anhydridbildung ein. Durch die leichte Bildung eines Osazons — Glyoxal-phenylosazon (W. Löb) — und durch das Verhalten gegen Hydroxylamin — Bildung von Glyoxim — charakterisiert sich die gelbe Verbindung $C_{12}H_{18}O_{11}$ als ein leicht aufspaltbares Kondensationsprodukt des Glyoxals, und zwar dürfte ihr unter Berücksichtigung der erwähnten Eigenschaften folgende Konstitution zukommen:

$$(CHO.CHO),\ 2\,CH_2(OH).CHO.$$

Den Verlauf der Reaktion der stillen elektrischen Entladung auf ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasser interpretiert nun Herr Losanitsch auf Grund seiner Beobachtungen wie folgt: Aus Kohlenoxyd und Wasserstoff entsteht zunächst Formaldehyd, der sich in nachstehender Weise zu folgenden zwei Aldehyden kondensiert:

$$CH_2O + CH_2O = CH_2(OH).CHO,$$
$$CH_2O + CH_2O = CHO.CHO + H_2.$$

Diese beiden Aldehyde verbinden sich dann zu der isolierten Substanz

$$(CHO.CHO),\ 2\,CH_2(OH).CHO.$$

Wird ein Gemenge von Kohlensäure und Wasserstoff der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt, so bildet sich ebenfalls die oben erwähnte gelbe Verbindung — ein Zeichen, daß aus dem Kohlendioxyd zunächst Kohlenmonoxyd entsteht, welches dann in beschriebener Weise mit dem Wasserstoff reagiert.

Die Einwirkung der elektrischen Entladung auf ein Gemisch von Kohlenoxyd und Methan verläuft so, daß sich aus Methan zunächst unter Wasserstoffabspaltung höhere gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe bilden. Diese letzteren Verbindungen kondensieren sich dann ebenfalls wie der abgespaltene Wasserstoff mit dem Kohlenoxyd zu höheren aldehydartigen Substanzen. Das Kondensationsprodukt aus Kohlenmonoxyd und Methan konnte in eine wasserlösliche und eine in Wasser unlösliche Verbindung aufgeteilt werden. Diese erwies sich als ein höherer aldehydartiger Körper, während jene das Einwirkungsprodukt des abgespaltenen Wasserstoffs auf Methan, die gelbe anhydridartige Verbindung $C_{12}H_{18}O_{11}$, darstellte. K. K.

H. H. Robinson: Ein neuer Erosionszyklus im Großen Cañondistrikt, Arizona. (The Journal of Geology 1910, 18, p. 742—763.)

Nirgends gibt es einen großartigeren geologischen Aufschluß als im Cañongebiete des Colorado, wo die fast bis zu 2 km Tiefe freigelegten kahlen Felswände uns wie in einem Buche die vergangene Geschichte dieser Gegend von Nordamerika lesen lassen. Wie Davis 1908 auf dem Naturforschertage zu Köln ausführte, lassen sich aus ihren Schichten nicht weniger als sieben Erosionszyklen erkennen, in deren jedem ein durch Faltung oder Verwerfungen gebildetes Gebirge vollständig eingeebnet wurde, und von denen vier vor die kambrische Zeit fallen und erst der siebente ins Tertiär. Herr Robinson beschäftigt sich nun eingehender mit der jüngsten Geschichte dieses interessanten Gebietes, die er auf Grund geologischer Feststellungen und physiographischer Untersuchungen festzustellen und zu gliedern sucht. Wie dies meist der Fall ist, wird das Bild durch diese neue Untersuchung noch mannigfaltiger als früher, ganz besonders vielseitiger, als bei dem ersten, der die geologische Geschichte der Coloradogegend erforschte, bei Dutton. Besondere Schwierigkeiten bot die Altersfestsetzung der einzelnen Phasen, da diese nicht direkt durchführbar war, sondern immer Vergleiche mit benachbarten Gebieten sich nötig machten.

Die tertiäre Geschichte des Großen Cañondistriktes hat sich nach diesen Untersuchungen wie folgt abgespielt. Während der zweiten Hälfte oder am Schlusse des Eozän war eine Zeit der Faltung und Aufbiegung. Während des Miozäns haben wir dagegen eine erste Erosionsperiode. Am Ende dieser Formation fanden starke Verwerfungen statt. Sie korrespondierten mit den Verwerfungen, die die Basin-Ranges in Süd-Nevada als überkippten Gebirgsblock emporsteigen ließen.

Im Pliozän folgte der „Peneplain"-Zyklus der Erosion. Diese miozäne und pliozäne Erosion, welche als die letzten und größten Abschnitte der großen Denudationszeit des Coloradogebietes betrachtet werden, schlossen mit der weitverbreiteten Entwickelung einer Rumpfebene oder Peneplain. Dem entspricht die reife Topographie und die Entwickelung lokaler Rumpfebenen in der Gegend der Basin-Range in Süd-Nevada und Arizona. Das Relief, das durch die Verwerfungen der Miozänzeit geschaffen worden war, verschwand in großem Ausmaße und in einzelnen Gegenden sogar vollständig. Eine weitverbreitete vulkanische Tätigkeit, die durch die Eruption von Basalten gekennzeichnet ist, setzte kurz nach der Entwickelung der Rumpfebene ein, höchst wahrscheinlich während die Gegend nahezu im Meeresspiegelniveau lag.

Eine zweite Verwerfungsperiode kam am Schlusse der Pliozänzeit, doch erreichten die Bewegungen damals jedenfalls nur geringere Größe als in der ersten miozänen oder auch der dritten quartären Zeit der Verwerfungen.

Ihr folgt im ersten Teile des Quartärs der „Postpeneplain"-Zyklus, den Herr Robinson als neuen Zyklus einführt. Weithin wurden die Perm- und Triasschichten abgetragen, die jetzt nur noch sehr lückenhaft verbreitet sind. Auf den darunter liegenden Schichten, besonders auf den zum obersten Karbon gehörenden oberen Aubreykalksteinen entwickelte sich eine reife Topographie mit geringem Relief, in einem Niveau, das bis zu 300 m unter die Oberfläche der alten Rumpfebene heruntergeht. Die hohen felsigen Klippen im Norden und Osten des Distriktes zogen sich weiter zurück, während das Land in nur geringer Höhe über dem Meeresspiegel stand.

Während der Mitte oder schon in der zweiten Hälfte des Quartärs setzt dann die dritte Verwerfungsperiode ein, die zur Emporhebung breiter Landflächen führte. Das Gebiet hob sich um 1200 bis 1800 m über das Niveau, die es am Schlusse des altquartären Erosionszyklus einnahm.

In der zweiten Hälfte des Quartärs begann dann endlich der letzte, der Cañonzyklus der Erosion, der durch die Ausbildung eines Cañonsystems charakterisiert ist, das zu einer Entwässerung von höchst jugendlichem Alter gehört. Die Profile der noch vorhandenen Klippen wurden wieder aufgefrischt, anderweitig war aber die Erosion nur gering. Während eines Teiles dieses Zyklus

herrschte ein etwa 8° kühleres Klima, wie dies durch die Existenz eines kleinen Gletschers am St. Franciscoberge angedeutet wird, der auf dem Plateau südlich des Großen Cañons liegt.

Es kommt also für die Bildung dieses großartigsten Erosionstales der Erde nicht die späteste Tertiär- und die Posttertiärzeit in Frage, sondern nur ein Teil der letzteren. Dieser mächtige Einschnitt, für dessen Bildung durch fließendes Wasser dem Laien die ganze Erdgeschichte kaum lang genug zu sein scheint, hat sich also erst seit einer Zeit gebildet, in der bereits die Menschen sicher durch fossile Reste nachgewiesen sind.

Th. Arldt.

O. Jaekel: Über die ältesten Gliedmaßen von Tetrapoden. (Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde 1910, S. 587—613.)

Die Entwickelung des Fußes der Landwirbeltiere bietet großes Interesse und ist noch durchaus nicht in jeder Beziehung geklärt. Herr Jaekel hat in einer früheren Arbeit einen sehr wertvollen Vergleich zwischen den Gliedmaßen der altertümlichsten Fische und der Landwirbeltiere gezogen (Rdsch. 1910, XXV, 159). In der vorliegenden Arbeit liefert er eine genaue Beschreibung der ältesten fossil bekannten Füße von letzteren aus karbonischen und permischen Schichten. Namentlich die Klarstellung der Fußwurzelknochen und der genauen Zehengliederzahl erforderte eine ziemlich mühevolle Präparationsarbeit, zumal die bisher bekannten meist kleinen Tierformen angehören und nur unter starker Vergrößerung freigelegt und untersucht werden konnten.

Herr Jaekel konnte die Fußbildung von allen Vertretern aus allen überhaupt in Betracht kommenden Klassen untersuchen. Unter den Hemispondylen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 353) deutet die Kleinheit und reduzierte Form der Endphalangen darauf hin, daß die Zehen eine einheitliche Fußfläche bildeten und vielleicht durch Schwimmhäute verbunden waren. Die Gelenkköpfe der Arm- und Schenkelknochen blieben bei diesen permischen Tieren knorpelig, während die Verknöcherung bei den karbonischen Tieren teilweise weiter fortgeschritten ist. Diese starke Entwickelungshemmung (denn als solche ist diese Tatsache aufzufassen) erklärt sich aus der aquatischen Lebensweise, die nur geringe Leistungen der Extremitäten erforderte.

Ganz anders ist der Fuß des zur gleichen Klasse gehörenden Sclerocephalus (Rdsch. 1908, XXIII, 487). Er ist sehr kräftig gebaut und besitzt starke Krallen. Beides beweist, daß er auf dem Lande lebte. Alle Hemispondylen haben vorn vier und hinten fünf Zehen und weichen dadurch von allen sonst bekannten paläozoischen Vierfüßlern ab. Infolgedessen sind jedenfalls die meisten Fußfährten mit dieser Zehenzahl dieser Klasse zuzurechnen. Herr Jaekel bildet mehrere Spuren aus dem nordamerikanischen Karbon nach Matthew ab, zwei mit kurzen gedrungenen Zehen, die die Gliederung in Phalangen nicht erkennen lassen; eine, Dromopus, zeigt dagegen lange, schlanke Zehen mit deutlicher Gliederung. An dieser ist auffällig die große Zahl der Phalangen, deren Formel für den Vorderfuß jedenfalls 3.4.5.2, für den Hinterfuß 3.4.5.6.4. beträgt, während z. B. die Fußformel bei Sclerocephalus 2.3.4.5.4, bei Branchiosaurus 2.2.3.4.3 ist. Diese alten Vierfüßler zeigen also sehr weitgehende Verschiedenheiten in der Fußbildung, und gerade die Fußspuren beweisen, daß die karbonischen Vierfüßler viel mannigfacher organisiert waren, als wir aus deren wirklich erhaltenen Resten annehmen könnten.

Die Microsaurier haben auch vorn fünf Zehen. Die Gattung Scincosaurus zeigt dabei den bisher noch nicht bekannten Typus der Fußgliederung 2.3.4.3.2, also eine ganz symmetrische Zehengliederung. Bei einigen anderen Gattungen läßt sich nicht der ganze Bau der Zehen sicher feststellen. Besonderes Interesse bieten die beiden Karbongattungen Isodectes und Sauravus, die von ihren Entdeckern Willistou und Thévenin für die ältesten echten Reptilien gehalten werden, die aber nach Herrn Jaekel ebenso gut Microsaurier sein können, unter denen wir ja die Vorfahren der Reptilien zu suchen haben. Die Schädel, die die Streitfrage entscheiden würden, sind leider von beiden Tieren unbekannt. Die Zehenformel des Fußes ist bei Isodectes 2.3.4.5.4, bei Sauravus wahrscheinlich die gleiche; diese Formel entspricht der der echten Reptilien, aber die große Variabilität, die wir in bezug auf den Fußbau bei den ältesten Vierfüßlern kennen, läßt die Möglichkeit bestehen, daß es auch Microsaurier mit der gleichen Formel gab, ja dies ist sogar wahrscheinlich.

Von Reptilien finden Paläohatteria, Proterosaurus und das zu den aquatischen Mesosauriern gehörige Stereosternum (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 55) Besprechung, und endlich werden die säugetierähnlichen Paratherien behandelt, die schon im Paläozoikum die für die Säugetiere charakteristische Zehenformel 2.3.3.3.3 aufzuweisen haben. Im einzelnen ergibt sich noch eine Reihe interessanter Beziehungen, auf die einzugehen uns hier zu weit führen würde, zumal es sich dabei hauptsächlich um eine weitere Bestätigung der schon früher hier besprochenen Arbeit über den Bau der paarigen Extremitäten handelt.

Th. Arldt.

Rudolf Seeger: Versuch über die Assimilation von Euphrasia (sens. lat.) und über die Transpiration der Rhinantheen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1910, Bd. 119, Abt. 1, S. 987—1004.)

Bei seinen ausgedehnten Untersuchungen über die grünen Halbschmarotzer aus der Gruppe der Rhinantheen hatte Herr Heinricher die Assimilationstüchtigkeit vieler Arten nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 626). Insbesondere wurde mit Melampyrum arvense eine Reihe beweiskräftiger Assimilationsversuche ausgeführt, zu denen sich auch einige Transpirationsversuche gesellten. Herr Seeger hat nun ähnliche Untersuchungen mit Angehörigen der Gattung Euphrasia im weiteren Sinne und vergleichshalber mit Alectorolophus hirsutus und einigen Arten mit autotropher Ernährung vorgenommen.

Die Assimilationsversuche erstreckten sich nur auf die Rhinantheen Euphrasia Rostkoviana, Odontites verna und Orthantha lutea. Bonnier hatte angegeben, daß Euphrasia officinalis, d. h. nach der modernen Terminologie zum größten Teil Euphrasia Rostkoviana, so gut wie gar nicht assimiliere. Von Pfeffer ist dieses negative Ergebnis, dem er ebenso wie Heinricher widerspricht, auf die außerordentliche Empfindlichkeit der Chromatophoren jener Art gegen äußere Einflüsse zurückgeführt worden. Auch Herr Seeger experimentierte mit Euphrasia Rostkoviana. Wie die Versuche Heinrichers zeigten, ist bei ihr der Parasitismus am weitesten vorgeschritten, und nach des Verf. eigenen Untersuchungen besitzt sie von allen Euphrasien das am wenigsten entwickelte Assimilationssystem. Der Nachweis der Assimilation erfolgte durch Prüfung des Stärkegehalts der Blätter vorher verdunkelter Pflanzen vermittelst der Jodprobe: Neubildung von Stärke in einem vollkommen ausgewachsenen Laubblatt kann, wie längst festgestellt ist, nur von eigener Assimilation des Blattes herrühren.

Zu den Transpirationsversuchen wurden außer den genannten drei Arten und Alectorolophus hirsutus auch autotrophe Pflanzen (Veronica-Arten, Lamium. Impatiens) herangezogen, da es sich besonders darum handelte, festzustellen, ob die Transpiration der halbparasitischen Rhinantheen stärker ist als diejenige nichtparasitischer Pflanzen. Nach der Theorie Heinrichers ziehen ja die Halbparasiten von den Wirtspflanzen vorzugsweise dadurch Nutzen, daß sie ihnen Wasser und die in ihm gelösten Nährsalze entnehmen. Erhöhte Transpiration aber bewirkt eine stärkere Zufuhr von Wasser und Salzen und wäre also für die Schmarotzer zweckmäßig. Zur

Feststellung der Transpirationsstärke wurden nicht nur Versuche mit Kobaltpapier gemacht, sondern die Größe der Transpiration wurde auch durch Wägung zahlenmäßig bestimmt.

Die folgende Übersicht über die Versuchsergebnisse hält sich im wesentlichen an die von Herrn Seeger gegebene Zusammenfassung.

Euphrasia Rostkoviana, Odontites verna und Orthantha lutea sind einer ausgiebigen eigenen Kohlenstoffassimilation fähig.

Durch Bestreichen der Blattunterseite mit Kakaowachs wird die Assimilation bei allen drei Arten fast ganz verhindert; die hemmende Wirkung der Verstopfung der oberseits gelegenen Spaltöffnungen dagegen ist gering, trotzdem deren Anzahl nicht unbedeutend ist. Dies erklärt sich aus der spezifischen Funktion des unterseits gelegenen Schwammparenchyms als Durchlüftungsgewebe. Die Spaltöffnungen der Blattoberseite scheinen die Assimilation nur dadurch zu fördern, daß sie einen Durchzug von kohlensäurehaltiger Luft durch das ganze Blatt ermöglichen.

Die Ableitung der Assimilate aus einem mit Stärke gefüllten Blatt erfolgt bei den genannten Rhinantheen vollkommen normal.

Die Spaltöffnungsapparate dieser Pflanzen sind vollkommen beweglich. Sobald das Blatt schlaff zu werden beginnt, tritt Verschluß der Spaltöffnungen ein. Gleich danach sinkt die Wasserabgabe plötzlich bedeutend (Aufhören der stomatären Transpiration; nur noch die kutikulare bleibt wirksam). Läßt man die Pflanze weiter welken, so nimmt die Wasserabgabe allmählich gleichmäßig ab, bis das Trockengewicht erreicht ist.

Wie der Vergleich mit autotrophen Pflanzen lehrte, ist die Wasserabgabe bei den angeführten Rhinantheen eine relativ sehr bedeutende. Sie ist mehrmals größer als bei allen von O. Renner und dem Verf. daraufhin untersuchten Autotrophen. Z. B. gibt ein Blattstück von Euphrasia Rostkoviana oder Odontites verna fünfmal mehr Wasser ab als ein gleichgroßes von Nuphar luteum (Luftblatt), sechs- bis siebenmal mehr als Gentiana, Callisia, Lamium und andere Mesophyten, 40mal mehr als Rhododendron (Xerophyt!). Auch die derselben Familie der Scrophulariaceen angehörige Veronica Chamaedrys wird in der Wasserabgabe durch Transpiration mehrfach (um mehr als das Dreifache) übertroffen.

Diese große Intensität der Transpiration hängt offenbar mit der Eigenart des Parasitismus der Rhinantheen zusammen, der nach den Ergebnissen Heinrichers vorwiegend auf den Erwerb der nötigen Nährsalze gerichtet ist.

Das außerordentliche Bedürfnis nach Wasserabgabe macht es verständlich, daß gerade die Rhinantheen in den wasserausscheidenden Drüsen (Schilddrüsen, Trichomhydathoden), die fast durchgehends einen sehr großen Teil der Blattunterseite einnehmen, einen so hochentwickelten Ersatzapparat für die Transpiration besitzen. Solche Drüsen kommen ja auch bei anderen Pflanzen unserer Flora vor, aber doch kaum irgendwo in solcher Menge wie hier. F. M.

A. J. M. Garjeanne: Die Verpilzung der Lebermoosrhizoiden. (Flora 1911, N. F., Bd. 2, S. 147—185.)

Von den zahlreichen Fällen eines symbiotischen Verhältnisses von Pilzen mit grünen Pflanzen haben in neuerer Zeit die Verpilzungen der Rhizoiden von Lebermoosen mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Daß man sie als echte Mykorrhizen zu betrachten, also anzunehmen habe, daß die Wirtspflanze irgend einen Vorteil aus der Anwesenheit des Pilzes ziehe, ist schon durch die Beobachtungen Peklos zweifelhaft geworden. Die Untersuchungen des Herrn Garjeanne zeigen in gleicher Weise, daß die Lebermoosverpilzung eine zwar sehr verbreitete, aber zufällige Erscheinung ist; dieselbe Lebermoosart kann verpilzte und unverpilzte Rhizoiden haben. In gewissen Fällen bildet der Pilz haustorienartige Fortsätze, die in die grünen Nachbarzellen des Rhizoids eindringen, wie dies von Nemeč beschrieben worden ist. Auch kommt es bei einigen Lebermoosarten vor, daß die Pilzhyphen dichte Knäuel in den angeschwollenen Rhizoidspitzen bilden (Pilzgallen). Einen sichtbar günstigen Erfolg hat die Rhizoidverpilzung nicht, ebensowenig aber verursacht sie irgendwie bedeutenden Schaden.

Die Infektion der Rhizoiden erfolgt je nach Umständen vom Boden oder vom Stämmchen aus. Die Zellen des Stämmchens, die vom Pilze infiziert werden, sind immer oberflächlich gelegen. Die Infektion der chlorophyllhaltigen Zellen gelingt nur schwer; die infizierte Zelle wird erst von Hyphen ganz erfüllt, bevor eine Nachbarzelle infiziert wird.

Beim Eindringen in die Rhizoiden der Lophozia inflata verursacht der Pilz Zellwandverdickungen aus Zellulose und Glukogen. Diese Verdickungen erleichtern aber das Eindringen nicht, denn sie umgeben häufig die Hyphenspitze und verhindern dadurch das Eindringen in das Zellinnere.

Unter anderen Pilzarten, die in der Provinz Limburg (Niederlande) die Lebermoosrhizoiden bewohnen, befindet sich fast immer eine Mucorart, die Verf. Mucor rhizophilus nennt, und die mit Mucor racemosus nahe verwandt ist. Die Infektion mit diesem Pilze gelingt je nach der Jahreszeit und dem Ernährungszustand des Lebermooses früher oder später, aber immer leicht. F. M.

Literarisches.

Georg Helm: Die Grundlehren der höheren Mathematik zum Gebrauch bei Anwendungen und Wiederholungen zusammengestellt. XV u. 419 S. gr. 8°. (Leipzig 1910, Akademische Verlagsbuchhandlung.)

Infolge der rasch zunehmenden Ausdehnung der technischen Wissenschaften machte sich vor etwa zwei Jahrzehnten an den Technischen Hochschulen das Bedürfnis geltend, für die neu entstehenden Zweige der Technik auch besondere neue Lehrstühle fortlaufend zu errichten; da aber die Zeit der Studenten schon voll in Anspruch genommen war, so mußte darauf gesonnen werden, für die neuen Vorlesungen Platz zu schaffen, und die technischen Fachprofessoren einigten sich in dem Rufe nach Beschränkung der grundlegenden Wissenschaft für sie, der Mathematik, die als Hilfswissenschaft für manche Techniker von geringer Bedeutung sei. So wurde denn um die Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts an der Hochschule zu Berlin-Charlottenburg mit der Gepflogenheit besonderer Vorlesungen für die einzelnen Zweige der reinen Mathematik gebrochen, und es wurde den Mathematikern dieser Hochschule aufgegeben, in einer Vorlesung von sechs Vortragsstunden in der Woche nebst zwei wöchentlichen Übungsstunden während des ersten Studienjahres die nötigen Lehren aus der Infinitesimalrechnung, der analytischen Geometrie und der Algebra zu erledigen und damit die mathematischen Studien der großen Masse der Studenten abzuschließen; nur mit Widerstreben wurde für das zweite Studienjahr eine wöchentlich zweistündige Vorlesung zur Ergänzung des ersten Jahreskursus bewilligt. Außerdem blieben die Architekten von diesen mathematischen Vorlesungen ausgeschlossen, und für die Chemiker wurde ein besonderes verkürztes Kolleg eingerichtet. Diesem Vorgange haben sich dann die anderen Technischen Hochschulen, obschon mit anderer Stundenverteilung, später angeschlossen. Die Berechtigung der angeführten Gründe ist ja nicht zu leugnen; ähnliche Bestrebungen sind an den Universitäten bei den Erörterungen über die Vorbildung der Ärzte in den Naturwissenschaften während der beiden ersten Studienjahre hervorgetreten.

Diese Vorkommnisse sind zu berücksichtigen, wenn der richtige Gesichtspunkt für die Beurteilung des vorliegenden Buches von Herrn Helm gewählt werden soll. Nach Kenntnis des Ref. ist dieses Werk das erste, in welchem die Verarbeitung des genannten Stoffes ohne Rücksicht auf methodische Systematik der einzelnen Zweige an die Öffentlichkeit gebracht wird. Dabei ist jedoch die Algebra fast ganz ausgeschlossen geblieben. Eine besondere, auf den Einrichtungen der Dresdener Technischen Hochschule beruhende Erschwerung ist dadurch entstanden, daß der auf vier Semester berechnete Inhalt in dem ersten, für die beiden Anfangssemester bestimmte Teil die minder weit gehenden Wünsche der Architekten, Fabrikingenieure und Chemiker zu befriedigen hat. Dieser Umstand hat es veranlaßt, daß zuerst die einfacheren Dinge aus der analytischen Geometrie, der Differential- und der Integralrechnung in angemessener Folge erledigt werden, und daß nachher im späteren Teile die nötigen Erweiterungen und Ergänzungen auftreten. Das Buch ist eben kein durch abstrakte, methodische Gesichtspunkte beherrschter Leitfaden, sondern der Gang ist durch die Bedürfnisse des Unterrichtes vorgeschrieben.

Für den bewältigten Stoff, der aus den Gebieten der analytischen Geometrie und der Infinitesimalrechnung alles umschließt, was für praktische Anwendungen einfacherer Art wichtig ist, kann der Umfang des Werkes nicht bedeutend genannt werden. Die knappe Darstellung und der Verzicht auf die Durchführung vieler Beispiele haben eine solche Zusammendrängung des Stoffes ermöglicht, daß nichts Wesentliches vermißt wird. Natürlich ist die Schrift deshalb auch nicht etwa zum Selbststudium geeignet; es soll nach dem Vorworte „die in der Vorlesung gewonnenen Begriffe und Methoden für den späteren Gebrauch bei Wiederholungen und Anwendungen sicherstellen". Darum werden regelmäßig nach einer längeren Betrachtung die Ergebnisse übersichtlich zusammengestellt und in knapper Fassung ausgesprochen. Bei einem solchen Vortrage können nicht alle Definitionen gleich in der Schärfe gegeben werden, die ein Mathematiker strengster Richtung fordert. Allein der Verf. hat dafür Sorge getragen, daß später die nötigen Bedingungen für die Geltung der aufgestellten Begriffe und Sätze erörtert werden, und so befriedigt die Darstellung in ihrer wohl durchdachten Form auch weitgehende theoretische Ansprüche. Das Zugeständnis an die Forderungen technischer Professoren, die zur Erläuterung dienenden Beispiele aus der Physik, der Chemie, der Mechanik oder allgemein der Technik zu wählen, ist zwar im Vorworte als berechtigt hervorgehoben worden; allein in dieser Beziehung sind die Lehrbücher von Autenheimer, Nernst und Schoenflies, H. A. Lorentz u. a. noch weiter gegangen. Recht gut haben dem Ref. die Abschnitte aus der analytischen Geometrie der Kurven und Flächen zweiter Ordnung gefallen, zu deren Erledigung immer viel Zeit nötig ist, bei denen daher auf der Technischen Hochschule eine weise Beschränkung walten muß.

Zum Schlusse fassen wir das Urteil dahin zusammen, daß das Buch seinem Zwecke sehr gut entspricht, und daß es für die Studenten der Technischen Hochschulen ein nützlicher Ratgeber sein wird, in erster Linie natürlich für die Schüler des Verf. in Dresden, die an seinen Lehrgang und seine Methoden gewöhnt sind.

E. Lampe.

Max Speter: Lavoisier und seine Vorläufer, eine historisch-kritische Studie. (Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von W. Herz. 15. Bd. 4. bis 6. Heft.) 110 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Encke.) Geh. 3,60 ℳ.

Die seinerzeit der philosophischen Fakultät der Berliner Universität als Inauguraldissertation eingereichte Schrift zeigt uns auf Grund eines außerordentlich sorgfältigen umfassenden und gründlichen Literaturstudiums das allmähliche Heranreifen unserer Kenntnisse über die Verbrennungsvorgänge und die ihnen verwandten Erscheinungen an der Hand der darauf sich beziehenden Arbeiten Lavoisiers, seiner Zeitgenossen und Vorgänger. Ausgezeichnet ist die Darstellung des weitschichtigen Stoffes durch die geübte strenge Kritik, die durch das Ganze wie ein roter Faden sich hindurchzieht, durch das aufrichtige Bestreben, jedem das Seine, „suum cuique", wie es auch das der Schrift vorgesetzte Motto ausdrückt, zu geben, d. h. jedem, Lavoisier selbst wie den anderen, die vor und neben ihm auf diesem Gebiete Hervorragendes geleistet haben, ihren Anteil daran zu sichern. Die Gerechtigkeit der Geschichtsforschung hat ja längst festgestellt, daß der besonders von französischer Seite immer mehr vergrößerte, schließlich alle anderen überstrahlende Ruhm Lavoisiers, der in Würtz' hochtönenden Worten (1868): „La chimie est une science française; elle fut constituée par Lavoisier d'immortelle mémoire" auf die Spitze getrieben wurde, teilweise unverdient ist. Denn er steht in seinen Arbeiten durchaus auf den Schultern seiner Vorgänger, Blacks, Lord Cavendishs, Scheeles, Priestleys u. a., deren Untersuchungen ihm die Grundlage und den Ausgangspunkt für seine eigenen Forschungen lieferten und ihn allmählich nach zwölfjähriger Arbeit aus einem Phlogistiker zum überzeugten Gegner und zum Führer der antiphlogistischen Chemie machten. Die besonders von Dumas u. a. mit großem Pathos in die Welt gesetzte Meinung, als ob Lavoisier von Anfang an sich das Ziel gesetzt habe, die Phlogistontheorie zu stürzen, ist also falsch. Der schwere, schon öfter gegen ihn erhobene Vorwurf, daß er sich in seiner maßlosen Eitelkeit die Entdeckungen anderer ohne jedes Bedenken aneignete und als die seinigen ausgab, wird an der Hand seiner Veröffentlichungen auch in der Schrift Herrn Speters eingehend begründet, andererseits aber die besondere Richtung seines Geistes, sein Scharfblick, die geniale und kühne, aber streng logische Art, womit er aus den einzelnen Tatsachen und Versuchsergebnissen weitgehende, umfassende Schlüsse zu ziehen wußte, überall betont, eine Befähigung, die ihn in dieser Hinsicht hoch über seine Zeitgenossen stellte und an sich schon geeignet war, ihm auch ohne künstliche Mittel die Unsterblichkeit zu sichern. Aber ohne die Arbeiten seiner Vorgänger wäre er, wie dies schon Jacob Volhard[1]) 1870 feststellte, nun und nimmermehr zur Aufstellung seiner Theorie über die Verbrennungserscheinungen gekommen.

Herr Speter gibt in den einleitenden Bemerkungen eine eingehende Würdigung der Verdienste Volhards um die Klarstellung der wahren Bedeutung Lavoisiers und bespricht dann die in der Geschichte der Wissenschaften so häufig auftretende Erscheinung, daß große zusammenfassende Ideen erst von der Mitwelt verstanden und angenommen werden, wenn die Zeit für sie erfüllet ist, wenn sie als notwendiger Schlußstein irgend eines Teiles dem Bau der Wissenschaft sich einfügen, während sie, vorher ausgesprochen, eine weitere Beachtung nicht finden konnten. Ist man aber so weit gekommen, dann pflegen sie auch bald aufzutauchen; die Wissenschaft drängt dann förmlich dazu. Verf. zeigt dies an den Theorien von Lamarck und Darwin, an der Entdeckung des periodischen Systems der Elemente, Beispielen, die sich beliebig vermehren ließen. So können wir z. B. überzeugt sein, daß das Gravitationsgesetz um die Wende des 17. Jahrhunderts entdeckt worden wäre, auch wenn Newton nicht gelebt hätte, vielleicht nur etwas später. Und ebenso wäre auch die richtige Erklärung der Verbrennungserscheinungen in dem letzten Drittel des 18. Jahrhunderts gefunden worden, wenn auch Lavoisier im Kindesalter gestorben wäre. Die Ansätze

[1]) Jacob Volhard, die Begründung der Chemie durch Lavoisier. Leipzig 1870.

dazu waren reichlich vorhanden und die Forschungen von Bayen hewegten sich in der gleichen Richtung wie diejenigen Lavoisiers, der sich die Entdeckungen Bayens zunutze machte, zum Teil anmaßte und ihn bald überholte.

Das zweite Kapitel des Buches hehandelt die Phlogistontheorie, ihre Entstehung, ihre gewaltige Bedeutung für die damalige Zeit und ihren Sturz durch Lavoisier. Sie war es, welche an Stelle der bisherigen rohen Erfahrung ein einfaches und klares Lehrgehäude errichtete und so der Chemie erst das Kennzeichen einer wahren Wissenschaft verlieh. Anderthalh Jahrhunderte lang beherrschte sie die letztere; sie scheiterte schließlich in erster Linie daran, daß sie keine Erklärung für die Gewichtszunahme bei der Verkalkung der Metalle gehen konnte. Stahl kannte diese Tatsache wohl, maß ihr aber keine weitere Bedeutung bei. Diese uns heute befremdliche Meinung, daß das Gewicht der Körper unwesentlich sei, ist, wie hier zu den Ausführungen des Verf. ergänzend hemerkt sei, durchaus in deu damaligen Anschauungen hegründet. Wir dürfen dahei folgendes nicht vergessen: Daß das Gewicht etwas den Körpern Eigentümliches sei, daß alle Stoffe Gewicht hesitzen müssen, ergibt sich als unabweishare Folgerung aus dem allgemeinen Gravitationsgesetz, welches Isaak Newton 1687 in seinem herühmten Werke „Philosophiae naturalis principia mathematica“ aufgestellt hat. Aber die in diesem Buche niedergelegten Lehren hrachen sich außerhalb Englands nur langsam Bahn; noch, 1728 also lange nach der Aufstellung der Phlogistontheorie, schrieb Voltaire, ein eifriger Anhänger Newtons, daß man außerhalh Englands, wo man überall noch der Philosophie von Descartes anhing, kaum zwanzig Newtonianer finde[1]). Darum hahen auch Newtons Lehren bei der Aufstellung der Theorie Stahls einen Einfluß nicht üben können; je mehr sie aher an Boden gewannen, um so gehieterischer trat die Notwendigkeit hervor, auch die Änderung der Gewichtsverhältnisse hei der Verkalkung der Metalle zu berücksichtigen. Lavoisier behielt das Richtige in Stahls Phlogistontheorie, den innigen Zusammenhang zwischen Verbrennungs- und Oxydationserscheinungen, zwischeu Oxydation und Reduktion hei; aber er schied das Phlogiston aus, das mit der Änderung der Gewichtsverhältnisse im Widerspruch stand, und setzte an dessen Stelle die heute gültige Erklärung dieser Vorgänge.

Die folgenden Kapitel der Schrift Herru Speters behandeln zuerst die hisher recht wenig bekannt gewesenen Arbeiten des schon vorhin genannten französischen Militärapothekers Pierre Bayen, des ersten Phlogistikers, der auf Grund seiner 1774 und 1775 ausgeführten Experimentalarheiten über den Quecksilberkalk (Oxyd) die Phlogistontheorie verwarf und dahei auch kurz vor Priestley den Sauerstoff darstellte, ohne ihn allerdings zu erkenneu. Aus diesen Arheiten übernahm Lavoisier die Untersuchung des Quecksilherkalks, ohne Bayen mit einer Silbe zu erwähneu. Dann folgt als weiterer hervorragender Vorläufer Lavoisiers der berühmte russische Schriftsteller und Polyhistor Michailo Wassiliewitsch Lomonossow (etwa 1711 bis 1765), dessen physikalische uud chemische, seiner Zeit vorauseilende Arheiten zum Teil nur handschriftlich in dem Archiv der Petershurger Akademie vergrahen lagen und erst von B. N. Menschutkin durchforscht wurden[2]). Durchdrungen von der festen Überzeugung, daß alles in der Natur nach Maß und Gewicht geschehe, hat er auch die Erscheinungen bei der Verkalkung der Metalle quantitativ verfolgt und schon 18 Jahre vor Lavoisier es ausgesprochen, daß die Gewichtszunahme auf einer Vereinigung des Metalls mit Luftpartikelchen heruhe. Auch das Gesetz von der Erhaltuug des Stoffs hat er bereits 1748 in seiner ganzen Schärfe formuliert und geprüft.

Die heiden letzten Kapitel der Schrift sind den heiden Vorläufern Lavoisiers aus dem vorphlogistischen Zeitalter, John Mayow und Jean Rey, gewidmet. Der englische Rechtsgelehrte, Arzt und Naturforscher Mayow (1645 his 1679[1]) griff einen von Robert Hooke 1665 ausgesprochenen Gedanken auf, daß die atmosphärische Luft nehen einer verhältnismäßig großen Menge eines hei Verbreunungen untätig bleibeuden Stoffs eine im Vergleich mit ihm weit geringere Menge eines andereu Bestandteiles enthalte, welcher bei erhöhter Temperatur auf die hrennharen Stoffe wirke und mit dem im Salpeter fixierten ähnlich oder vielleicht identisch sei. Auf diesen experimentell nicht weiter hegründeten Ausführungen fußend, hat Mayow auf Grund von Beohachtungen und Versuchen eine Theorie der Verhrennung und Atmung entwickelt, welche unsere größte Bewunderung erregeu muß. Er hat in seinem Spiritus nitro-aëreus nicht hloß die Existenz des Sauerstoffes vorausgeahnt, sondern auch seine Bedeutung für die Verbrennung, die Atmung, die Verkalkuug der Metalle, die Natur der Säuren erkannt. Der Wunsch Boerhaves (1732), daß dieses unhekannte Etwas in der Luft aufgefuuden werden möge (felix, qui detegat!) ging allerdings erst viel später durch Priestley und Scheele in Erfüllung. Schon J. R. Forster, der 1780 Scheeles „chemische Ahhandluug von der Luft und dem Feuer“ ins Englische übersetzte, macht darauf aufmerksam, daß Mayows Spiritus nitro-aëreus im Sauerstoff Realität gewonnen habe. Daß auch Lavoisier die Ideen Mayows, „dieses großen Naturforschers, des Keplers, vielleicht des Newtons unter den Schcidekünstlern“, wie ihn Lubhock nennt, gekannt hat, wenn er ihn auch seiner Gewohnheit nach nirgends erwähnt, ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Den Beschluß bildet eine 1630 erschienene Abhaudlung des französischen Arztes Jean Rey († 1645[2]). Er führt darin aus, daß alle Materie unter dem Himmel Schwere besitze und daß dieser die vier aristotelischen Elemente ihren relativen Platz in der Natur verdaukten. Die Schwere der Luft werde durch mehrere Tatsachen erwiesen[3]). Die Eigenschaft der Luft, Gewicht zu hesitzen, ist die Ursache der Gewichtsvermehrung heim Verkalken des Bleis und Zinns. Durch das Erhitzen wurde die Luft in leichtere und schwerere Teile geschieden, eine Ansicht, die auf einer irrigen Deutung der Luftverdünnung heim Erhitzen beruht; der schwerere Teil hänge sich fest an den Metallkalk (nicht das Metall!) und erhöhe so dessen Gewicht. Auch diese Arheit, nach G. Kopps Ausspruch ein Muster ausgezeichneter Untersuchung für die damalige Zeit, welche eine erste Annäherung an die richtige Erklärung der Metallverkalkung darstellt, eilte, wie diejenige Mayows, ihrer Zeit weit voraus und wurde

[1]) Geschichte der induktiven Wissenschaften von der frühesten bis zu unserer Zeit. Nach dem Englischen des W. Whewell mit Anmerkungen von J. J. Littrow. 2. Teil, S. 215. Stuttgart 1840.

[2]) Eine Auswahl seiner wichtigsten Arbeiten erschien unter dem Titel: Physikalisch-chemische Abhandlungen M. W. Lomonossows (1741—1752) herausgegeben von B. N. Menschutkin und M. Speter in Ostwalds Klassikern der exakten Wissenschaften (Nr. 178) 1901.

[1]) Eine Auswahl aus den Arbeiten Mayows gab F. G. Donnan heraus unter dem Titel: „Untersuchungen über den Salpeter und den salpetrigen Luftgeist, das Brennen und das Atmen“ in Ostwalds Klassikern (Nr. 125) 1901.

[2]) Unter dem Titel „Abhandlungen Jean Reys über die Ursache der Gewichtszunahme von Zinn und Blei beim Verkalken“, neuerdings deutsch herausgegeben von E. Ichenhäuser und M. Speter in Ostwalds Klassikern (Nr. 172) 1909.

[3]) Der erste, welcher durch Versuche nachwies, daß die Luft Gewicht habe, war Galilei, ohne daß er dabei auch den weiteren Schritt der Erkenntnis des Luftdruckes getan hätte. („Untersuchungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige usw. Erster und zweiter Tag“ in Ostwalds Klassikern. Nr. 11, S. 65 ff.) Torricelli hat seinen berühmten Versuch erst im Jahre 1643 ausgeführt.

vergessen, bis 1775 Pierre Bayen die gelehrte Welt wieder auf die Schrift aufmerksam machte und 1777 M. Gobet einen Neudruck davon veranstaltete. Lavoisier hat Rey in keiner seiner Veröffentlichungen erwähnt; J. G. Children, der Reys Schrift 1821 ins Englische übersetzte, dürfte mit seiner Ansicht, daß Lavoisier Rey gegenüber dasselbe Verhalten beobachtete, wie gegenüber Priestley bei der Entdeckung des Sauerstoffes, nicht ganz unrecht haben.

Ref. konnte der Versuchung nicht widerstehen, auf die gehaltvolle, äußerst interessante Schrift näher einzugehen in der Hoffnung, daß dieser ausführliche Bericht recht viele Leser dieser Zeitschrift dazu veranlassen möge, die Arbeit Herrn Speters selbst in die Hand zu nehmen und durchzulesen. Sie werden es nicht bereuen. Bi.

Jakob Martin van Bemmelen †.

Nachruf.

Am 13. März dieses Jahres starb zu Leiden Jakob Martin van Bemmelen, wenige Monate, nachdem er sein 80. Jahr vollendet hatte. Das Gedenkbuch, das man ihm damals als Geburtstagsgeschenk überreichte, zeigte, wie allgemein sein wissenschaftliches Leben anerkannt und bewundert wurde. Erst spät allerdings kam van Bemmelen dazu, das zu leisten, wozu er befähigt war, und erst spät fanden seine Leistungen die Aufmerksamkeit, die sie verdienten.

van Bemmelen wurde am 3. November 1830 in Amelo als Sohn des Rektors der dortigen Lateinschule geboren. Nach dem frühen Tode seines Vaters kam er nach Leiden, wo er im Jahre 1847 die Universität bezog, um Chemie und Pharmazie zu studieren. In Holland begann man damals bei dem Ausbauen der chemischen Laboratorien der Entwickelung zu folgen, die Liebig ins Rollen gebracht hatte. Das Leidener Laboratorium war noch recht einfach, und van Bemmelen hatte dort nicht viel Gelegenheit zum praktischen Arbeiten. Aber in Groningen, wohin er 1852 als Assistent kam, war von van Kerckhoff in einem Flügel des neu errichteten Akademiegebäudes ein recht wohlverseheues Laboratorium eingerichtet wordeu, und hier konnte van Bemmelen mit Erfolg seine ersten, größeren wissenschaftlichen Untersuchungen ausführen. Hier promovierte er auch 1854 und übte eine ausgedehnte Lehrtätigkeit aus, zunächst als Assistent, dann als Lehrer an einer Industrieschule und an der Landwirtschaftlichen Schule. Er hatte sich einen so guten Namen als Lehrer gemacht, daß ihm 1864 das Amt eines Direktors der Hoogereburgerschool (einer Art Realschule) in Groningen übertragen wurde; fünf Jahre blieb er in dieser Stellung, fünf weitere in einer ähnlichen zu Arnheim.

Wissenschaftlich war er in diesen Jahren vor allem als Analytiker tätig; er untersuchte Gewässer und Bodenarten. Auf dem ersteren Gebiete hatte er den Erfolg, seine bekannte Salpetersäurebestimmungsmethode auszuarbeiten; seine Bodenuntersuchungen trugen erst in späteren Jahren ihre volle Frucht.

1873 wurde van Bemmelen als Professor für anorganische Chemie an die Universität Leiden berufen, und nun beginnt jene wissenschaftliche Tätigkeit, die ihn bekannt gemacht hat. Von 1877 bis 1910 findet man fast Jahr um Jahr eine, meist wichtige Veröffentlichung von ihm. So fällt seine Hauptlebensarbeit in ein Alter, in dem viele sich schon zur Ruhe setzen. Wenn er auch 1901 vom Lehramt zurücktrat, so hörte er doch nicht auf, experimentell zu arbeiten.

Es ist nicht schwer, van Bemmelens Bedeutung mit wenigen Strichen zu kennzeichnen: in der Zeit zwischen der Begründung der Kolloidchemie durch Graham einerseits, ihrer Neuhelebung durch Bredig und Zsigmondy andererseits ist er fast der einzige, der sie wesentlich und weittragend gefördert hat. Er war wohl der erste, der die Adsorptionserscheinungen qualitativ und quantitativ in ausgedehntem Maßstabe untersuchte und ihre Bedeutung voll erkannte; er war der erste, der das Verhalten der Gele in allen Einzelheiten verfolgte, und er hat mit großer Einsicht seine Erkenntnisse auf praktische Fragen, vor allem agrikulturchemische und geologische, angewandt.

Will man seine wissenschaftliche Tätigkeit etwas eingehender charakterisieren, so fällt einem folgendes auf: Theoretische Interessen leiteten ihn seltener, meist reizte es ihn, die einfache Naturerscheinung, wie sie war, ohne daß sie äußerlich besonders überraschend und auffallend zu sein brauchte, kennen zu lernen und aufzuklären. Er war darin, ähnlich wie etwa Marignac, — man möchte sagen — der reine Naturforscher. Diese Art des Forschens bringt oft einen Nachteil mit sich: man hängt leicht zu fest an dem, was die zufällig anregende Naturerscheinung den Augen bietet und bringt nicht — wie es der glückliche Theoretiker tut — das Experiment auf die einfachste, schlagendste Form, die die weittragendsten Schlüsse gestattet. Man könnte nicht sagen, daß van Bemmelen immer dieser Gefahr aus dem Wege gegangen ist. Aber er besaß eine Eigenschaft, durch die er ihr erfolgreich begegnete: er war so gründlich und so unermüdlich in seinem Interesse an der betreffenden Naturerscheinung, daß er nicht eher ruhte, bis er sie völlig abgetastet und klargelegt hatte. So fand er doch auch die allgemeinen Regelmäßigkeiten, die in ihr lagen; ja er stieß, weil er eben so eng mit dem von der Natur gegebenen Vorgang in Berührung blieb, auf manches Neue nnd Wertvolle, das vielleicht dem vom theoretischen Standpunkte aus Forschenden verborgen geblieben wäre. Seine Arbeiten über die Wasseraufnahme durch Gele werden stets ein Muster bleiben, wie man eine verwickelte Erscheinung unvoreingenommen, ohne künstlich zu vereinfachen, von allen Seiten betrachten und aufklären muß.

Über van Bemmelens Persönlichkeit ist wenig in die Öffentlichkeit gedrungen; seine Bescheidenheit litt nicht, daß man zu seinen Lebzeiten viel darüber schrieb. Die kurze Mitteilnng, die Jorissen der Herausgabe seiner Kolloidabhandluugen voransgesandt hat, enthält das Meiste, was man von ihm weiß. Aber eine Seite seines Wesens darf man nicht vergessen, soll sein Bild nicht gar zu unvollständig bleiben: van Bemmelen als Lehrer im weitesten Sinne des Wortes. Seine frühen Mannesjahre waren wesentlich mit Lehrtätigkeit erfüllt. Auch später hielt sich dies Interesse. Zu einer Zeit, da man die anorganische Chemie verhältnismäßig wenig pflegte, wurden seine anregenden Vorlesuugen über dies Gebiet gerühmt. Als Professor zu Leiden trat er in die Verwaltung des Vereins „Mathesis Scientiarum Genitrix“, der „die intellektuelle Erziehung von Jünglingen aus dem betriebsamen Bürger-, Handwerker- und Arbeiterstande“ bezweckte; er wird Vorsitzender in der Verwaltung der „Praktischen Ambachtsschule“ und ist 31 Jahre lang Mitglied des städtischen Schulkomitees. Aber auch der schönste Erfolg eines Lehrers wurde ihm zuteil: bedeutende Schüler zu findeu und zu fördern. Er „entdeckte“ Bakhuis Roozeboom nnd hat ihn in der uneigennützigsten Weise unterstützt und ihm die Wege geebnet. Auch Schreinemakers, der sein Nachfolger in Leiden wurde, hat ihm viel zu danken. So war er nicht bloß selbst einer der trefflichen Naturforscher der letzten fünfzig Jahre, auf die Holland stolz sein darf, sondern er hat auch sein Bestes getan, um ihre Zahl zu vermehren.

H. Freundlich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 4. Mai. Herr Engler berichtete über eine in Gemeinschaft mit Herrn Dr. K. Krause ausgeführte Untersuchung: „Über den anatomischen Bau der haum-

artigen Cyperacee Schoenodendron Bücheri Eugl." Die vor wenigen Jahren aus den Gebirgen Kameruns bekannt gewordene xerophytische Cyperacee Schoenodendron Bücheri ist die erste Art dieser Familie mit ausgesprochen bäumchenförmigem Wuchs nach Art der Velloziaceen. Sie ist merkwürdig dadurch, daß alle Äste des bis 60 cm hohen Bäumcheus mit einer unter den Blattbasen vollständig verborgenen dichten Schicht von Adventivwurzeln versehen sind, welche an den Ästen und dem Stamm entlang nach unten wachsen und hier erst in den Boden dringende Seitenwurzeln entwickeln, während die Wurzeln oben zur Aufnahme von Wasserdampf befähigt sind. Afrikanische und amerikanische Velloziaceen zeigen sehr ähnliche Verhältnisse.

Royal Society of London. Meeting of March 2. The following Papers were read: „Reversal of the Reflex Effect of an Afferent Nerve by altering the Character of the Electrical Stimulus applied." By Prof. C. S. Sherrington and Miss S. C. Sowton. — „Carbon Dioxide Output during Decerebrate Rigidity" (Preliminary Communication). By Dr. H. E. Roaf. — „The Alcoholic Ferment of Yeast Juice. Part VI. The Influence of Arsenates and Arsenites on the Fermentation of the Sugars by Yeast Juice." By Dr. A. Harden and W. J. Young. — „Experiments to ascertain if certain Tabanidae act as the Carriers of Trypanosoma pecorum." By Col. Sir D. Bruce and others. — „Experimental Studies in Indian Cottons." By H. M. Leake.

Meeting of March 9. The following Papers were read: „The Absorption Spectra of Lithium and Caesium." By Prof. P. V. Bevan. — „Dispersion in Vapours of the Alkali Metalls." By Prof. P. V. Bevan. — „On the Ionic Solubility-Product." By J. Keudall. — „Note on the Electrical Waves Occurring in Nature." By Dr. W. H. Eccles and H. M. Airey. — „The Action of Animal Extracts on Milk Secretion." By Prof. E. A. Schäfer and K. Mackenzie.

Vermischtes.

Die Académie des Sciences et des Lettres in Kopenhagen hat nachstehende Preisaufgaben gestellt:

I. Élucider les notes astronomiques contenues dans les Adversaria d'Ole Rømer; les rattacher à ce que l'on sait par ailleurs sur l'oeuvre scientifique de Rømer et sur l'état de l'astronomie à son époque. (Preis: Goldene Medaille. — Termin 31. Oktober 1912.)

II. 1°) Donner une revue d'ensemble des méthodes employées jusqu' ici pour l'analyse qualitative et quantitative des produits de décomposition des substances protéiques. 2°) Fournir des contributions nouvelles ou des modifications de méthodes connues, soit par une appréciation critique expérimentale de l'efficacité de quelques-unes des plus importantes méthodes connues jusqu' ici. (Preis: Goldene Medaille. — Termin 31. Oktober 1913.)

III. Legs Classen: Étudier la flore du canal intestinal normal chez le boeuf, en observant surtout les particularités pendant les premières semaines après la naissance; la morphologie et la biologie des divers types de bactéries devront être examinées avec assez d'ampleur pour qu'une comparaison sérieuse devienne possible avec les types voisins déjà connus. (Preis: 800 dänische Kronen. — Termin 31. Oktober 1913.)

Die Abhandlungen können dänisch, norwegisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein und sind mit einem Merkspruch und verschlossener Adresse des Verf. vor Ablauf des Termins an den Sekretär der Akademie Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen zu senden. (Die als Preis ausgesetzte goldene Medaille der Akademie hat einen Wert von 320 Kronen = etwa 440 Francs.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat den Professor der Anthropologie an der Universität Liverpool James George Frazer zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Hilfsprofessor Dr. R. Casemade zum Professor der analytischen Chemie an der Universität Barcelona; — der ständige Mitarbeiter an der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Dr. Willy Ruhland zum Mitgliede; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter bei der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Dr. Martin Schwarz zum ständigen Mitarbeiter; — der Direktor der deutschen transatlantischen Elektrizitäts-Gesellschaft Fritz Cramer zum außerordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Universität in La Plata; — der ordentliche Professor der höheren Geometrie an der Technischen Hochschule in Lemberg Dr. Wenzel Láska zum ordentlichen Professor der Mathematik an der böhmischen Universität Prag; — der Privatdozent für Mathematik an der Technischen Hochschule Zürich Dr. L. Gust. du Pasquier zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Neuchâtel.

Berufen: der ordentliche Professor an der deutschen Universität in Prag Dr. Julius Pohl als ordentlicher Professor der Pharmakologie an die Universität Breslau; — der ordentliche Professor an der Universität Erlangen Erhard Schmidt als ordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Breslau.

Habilitiert: Dr. M. Heuglin für Geologie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

In den Ruhestand treten: der außerordentliche Professor der Agrikulturchemie an der Universität Göttingen Dr. Bernhard Tollens; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Basel Dr. Rudolf Nietzki; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Neuchâtel Dr. Louis Isely.

Gestorben: der Privatdozent für Forstzoologie an der Technischen Hochschule Karlsruhe Prof. Dr. Kurt Heunings im Alter von 37 Jahren; — der ordentliche Professor der Histologie und Entwickelungsgeschichte an der Universität Innsbruck Dr. Ludwig Kerschner im 52. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Der englische Planetenforscher T. E. R. Phillips hat am großen Roten Fleck auf dem Jupiter eine während der letzten zehn Monate stattgehabte Verschiebung der Lage um 30 Längengrade = 37 000 km konstatiert. Ortsänderungen dieses Flecks sind zwar schon oft beobachtet worden, sie sind aber noch nie so rasch erfolgt.

Unter den von Herrn M. Wolf vor einigen Jahren mit Hilfe des Stereokomparators entdeckten Sternen mit großen Eigenbewegungen befindet sich ein Sternchen 10. Größe im Sternbilde Leo, dessen jährliche Bewegung Herr Wolf aus Aufnahmen von 1892 und 1906 zu 1.45″ bestimmte. Herr Burnham von der Yerkessternwarte hat daraufhin den Stern durch mikrometrische Messungen verfolgt und die Geschwindigkeit im Anschluß an die Aufnahme von 1892 zu 1.2.″ pro Jahr festgestellt. Der Stern läuft fast genau nach Süden. — Bei dem Doppelstern Nr. 6869 seines Generalkataloges hat Herr Burnham eine gemeinsame Bewegung der zwei um 45″ getrennten Komponenten im Betrag von 1.35″ im Jahre gegen Südosten ermittelt. Dieses System ist ein Seitenstück zu dem bekannten Doppelstern 61 Cygni, nur daß die Helligkeit um vier Größenklassen geringer und die Distanz mehr als das Doppelte ist. (Monthly Notices of the R. Astron. Society, LXXI, 507.)

Am 10. Juni wird der Stern 22 Scorpii (5. Größe) vom Monde bedeckt; Eintritt $11^h 4^m$, Austritt $12^h 12^m$ M. E. Z. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 261, Sp. 1, Z. 16 und 17 v. u. lies: „Mg" (Magnesium) statt: mg, und: „K" (Kalium) statt: kg (also: „1 Mg: 2,83 K", und „1 Mg: 2,89 K").

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 8. Juni 1911. Nr. 23.

P. Lenard nud **C. Ramsauer:** Über die Wirkungen sehr kurzwelligen ultravioletten Lichtes auf Gase und über eine sehr reiche Qnelle dieses Lichtes. (Sitzungsber. der Heidelberger Akad. d. Wiss. 1910, math.-naturw. Kl.) — Einleitung und 1. Teil: Lichtquelle (28. Abhaudlung, 20 S.). — 2. Teil: Wenig absorhierbares nnd doch auf Lnft wirkendes Ultraviolett (31. Ahhandlung, 36 S.). — 3. Teil: Über Bildung großer Elektrizitätsträger (32. Ahhandlnng, 31 S.).

St. Sachs: Über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Gase und über die dabei erzeugten Nehelkerne. (Inaug.-Dissert. Heidelberg 1910, 47 S.)

Während eine Einwirkung des ultravioletteu Lichtes auf feste Körper schon frühzeitig durch die Beohachtnngen vou Hertz (Rdsch. 1887, II, 314) und Hallwachs (Rdsch. 1888, III, 158) erkannt worden ist, ist die Wirknng dieses Lichtes auf Gase erst durch Herrn Lenard im Jahre 1900 nutersucht worden (Rdsch. XV, 313). Dabei zeigte sich, daß Gase dnrch kurzwelliges, nltraviolettes Licht eine dreifache Veränderung erfahren: 1. die Gase werden elektrisch leitend, indem sich positiv und negativ geladene Elektrizitätsträger in ihnen bilden; 2. es entstehen in den Gasen Nehelkerne, welche im Gegensatz zu jeuen Elektrizitätsträgern unelektrisch sind und von relativ groher Strnktur zn sein scheinen; und 3. können chemische Veränderungen in den Gasen erfolgen, wie es beispielsweise die Ozonhilduug ans Sanerstoff ist.

Von diesen hedeutungsvollen Erscheinungen ist seither von anderer Seite nur die an dritter Stelle genannte mit wesentlichem Erfolg weiter studiert worden, während weder die Leitfähigkeitserzeugung noch die eigenartige Nehelkeruhildnng durch ultraviolettes Licht ueuerer Beobachtnng unterworfen wnrde. Diese Fragen sind deshalb — da von ihrer Untersnchuug neue Einhlicke in die Wechselwirkungen zwischen Ätherwellen nnd materiellen Molekülen zn erwarten sind — von Herrn Lenard gemeinschaftlich mit Herrn Ramsaner mit hesonderen Hilfsmitteln neu anfgenommen worden.

Als Lichtquelle für das änßerste Ultraviolett diente der älteren Untersuchung der elektrische Indnktionsfnnke zwischen Alumiuinmelektroden. Seither wurde die Qnecksilherhogenlampe in Qnarzgefäßen als neue intensive Ultraviolettquelle hekannt. Diese ist aher, da es sich bei den Wirkungen auf Gase um sehr kurzwelliges Ultraviolett handelt, für die in Rede stehenden Untersuchungen wenig vorteilhaft. Denn für die volle Auswertnng des an sich vielleicht an äußerstem Ultraviolett sehr reichen Quecksilberhogens ist die notwendige feste Qnarzhülle ihrer starken Ahsorption dieses Spektralgebiets wegen ein ernstliches Hemmnis. Die anderen hekannten durchlässigen Materialien, namentlich Flußspat, sind aher zu wenig fenerbeständig, um hei der Quecksilherlampe angewendet zu werden. Auch die von Herrn Schumann hei seiuer ersten Anffiudung dieses knrzwelligen Lichtes und bei seinen Untersnchungen darüher so vorteilhaft gefundenen elektrischen Entladungen in verdüuntem Wasserstoff hinter Steinsalz- oder Flußspatverschlnß zeigen sich heim Vergleich mit den Funken als Lichtquelle nur von hescheidener Wirksamkeit.

Die Verff. henutzen daher auch für die gegenwärtigeu Untersuchuugen die Alnminiumfunken als Lichtqnelle, deren Intensität sie aber gegen die aller bisher beuutzten Funken sehr wesentlich steigern. Sie erreichen dies dnrch Verwendnng eines besouders konstrnierten Indnktorinms, dessen Seknndärwickelung nicht wie hei den meist üblichen Typen auf hohe Spannnug, sondern auf möglichst große Elektrizitätsmeuge eingerichtet ist, da die Versuche zeigten, daß bei konstant hleibender Funkenlänge die Ausheute an wirksamem Ultraviolett der im Funken znr Entladung kommenden Elektrizitätsmeuge proportional ist. Die Windnugszahl und Isolation der Sekundärspule sind deshalb zugunsten größerer Drahtdicke (1 mm) stark reduziert derart, daß der Induktor nur Spannungen bis etwa 1 cm Funkenschlagweite, dafür aher Sekundärstromstärken von außerordentlicher Größe zn liefern vermag. Dementsprechend ist auch die Primärspule für hohe Stromaufnahme herechnet. Die Verff. henutzen bei einer Spannnng von 220 Volt bis zu 90 Amp. Primärstrom, der dnrch einen großen Flüssigkeitsunterhrecher mit dicker Nickelelektrode uuterhrochen wird. Um einen möglichst großen Betrag dieser Elektrizitätsmeuge auf die eiuzeluen Funken zu konzentrieren, ist der Fuukenstrecke eine ans Franklinschen Tafeln größten Formats gehildete große Kapazität von etwa 100 000 cm — etwa 20 großen Leydener Flaschen entsprechend — parallel geschaltet. Anf diese Weise resnltiert im Dnrchschnitt der Versnche der Verff. für jede Fnnkenentladuug eine elektrische Energie von 22 Voltcoulomh und hei

53 Entladungen pro Sekunde eine Gesamtenergie von etwa 1200 Voltcoulomb pro Sekunde.

Diesem Werte der Sekundärenergie steht zwar eine Primärenergie von etwa 12000 Voltcoulomb gegenüber, so daß die Ausnutzung der Primärenergie eine sehr ungünstige ist. Immerhin ist aber dadurch die Ergiebigkeit der neuen Lichtquelle für das äußerste Ultraviolett derart gesteigert, daß sie, durch die in Luft erzeugte Leitfähigkeit gemessen, diejenige eines Gleichstromlichtbogens von 20 Amp. zwischen Aluminiumelektroden um das 6fache, eines Kohlebogens von 30 Amp. um das 8fache und diejenige einer großen Quarzamalgamlampe mit 4 Amp. um das 10fache übersteigt.

Wird nun mit dieser Lichtquelle die Wirkung des Ultravioletts auf Gase erneut studiert, so zeigt sich, daß alle untersuchten Gase in Übereinstimmung mit der älteren Erfahrung ein deutliches, zum Teil sehr großes Leitvermögen annehmen. Dasselbe wird in der Weise untersucht, daß das betreffende Gas durch ein mit Quarz- oder Flußspatverschluß versehenes Metallgefäß, in welchem die Bestrahlung stattfindet, in einen Zylinderkondensator der vom Ref. angegebenen Form (Rdsch. 1909, XXIV, 572) durch eine Saugvorrichtung überführt wird. In diesem kann dann sowohl die Anzahl der vorhandenen Elektrizitätsträger, auf deren Gegenwart die Leitfähigkeit zurückzuführen ist, als auch deren Wanderungsgeschwindigkeit und damit ihre Größe bestimmt werden.

Dabei findet sich zunächst, daß die nachweisbare Anzahl der Elektrizitätsträger für die beiden Vorzeichen meist eine sehr verschiedene ist, und daß die negativen Träger hierbei beträchtlich überwiegen. Es ist dies der gleichzeitigen Wirkung des Lichtes auf die festen Wände des Bestrahlungsgefäßes zuzuschreiben, welche für sich Anlaß zur Bildung nur negativer Elektrizitätsträger gibt. Für die Einwirkung des Lichtes auf das Gas ist demnach nur die Menge der positiven Träger und — da das Licht im Gas gleiche Mengen positiver und negativer Träger erzeugen muß — eine gleich große Anzahl negativer Träger maßgebend, während der Überschuß der negativen Träger als Maß der lichtelektrischen Wirkung auf die Wände aufzufassen ist. Wird die Größe der durchstrahlten Gasstrecke kontinuierlich gesteigert, so wächst tatsächlich die beobachtbare Menge der positiven Träger, während der Überschuß der negativen über die positiven der nicht merklich veränderten Gefäßwirkung wegen nahe unverändert bleibt.

Wie schon in den früheren Arbeiten des Herrn Lenard sich fand, ist die Größe der Lichtwirkung auf die Wände sowohl als auf das Gas sehr stark abhängig von der Wellenlänge des Lichtes. Diese Abhängigkeit wird auch in der gegenwärtigen Untersuchung eingehend studiert. Sie ist derart, daß im allgemeinen dasjenige Spektralgebiet besonders wirksam ist, das von dem betreffenden Medium absorbiert wird. Allerdings ist die Deutung der Beobachtungsergebnisse in diesem Sinne nicht immer eine ganz einfache, da die Verff. nicht die vom Licht erzeugte Trägermenge unmittelbar messen, sondern nur diejenige Trägermenge ermitteln, welche in den verschiedenen Fällen vom Gasstrom in den an das Bestrahlungsgefäß angefügten Zylinderkondensator übergeführt wird. Diese hängt aber nicht nur ab von der Anzahl der ursprünglich gebildeten Träger, sondern auch von der Größe der auf dem Wege zum Zylinderkondensator stattfindenden Trägerverluste durch Rekombination oder Diffusion an die Wände, welche sehr wesentlich von der Größe der Träger beeinflußt sind.

Die Verff. haben im Verfolg dieser Fragen die Absorption verschiedener Gase und fester Körper für das in ihren Versuchen wirksame Ultraviolett durch die nach Einschaltung der absorbierenden Medien beobachtbare Leitfähigkeitserzeugung gemessen. Sie glauben aus diesen Versuchen schließen zu können, daß das Licht der Aluminiumfunken bei der großen Intensität ihrer Lichtquelle vornehmlich Wellenlängen aus dem Schumannschen Gebiet enthält, und daß wahrscheinlich noch Wellenlängen kleiner als 90 $\mu\mu$ vorhanden sind.

Was nun die Abhängigkeit der gefundenen Lichtwirkung von der Natur des Gases betrifft, so ließen schon die ersten Versuche erkennen, daß selbst bei vermeintlich reinstem Gas große Schwankungen in der Zahl der gebildeten Elektrizitätsträger auftreten können, welche minimalen Verunreinigungen des Gases durch fremde gasförmige Bestandteile zuzuschreiben sind. Denn wird in der Behandlung des Gases vor seinem Eintritt in den Bestrahlungsraum eine Änderung vorgenommen, so kann dadurch der beobachtbare Effekt in sehr weiten Grenzen verändert werden. Besonders starken Einfluß besitzt der Wasserdampfgehalt des Gases; aber auch nach intensiver Trocknung desselben durch mehrere Phosphorsäuregefäße läßt sich noch die Gegenwart störender Beimengungen konstatieren, die in besonders reichlichem Maße sich in käuflichen Bombengasen finden, die aber auch immer, wie sich zeigt, von der Watte der zur Staubfiltrierung üblichen Wattefilter abgegeben werden und nur zu vermeiden sind, wenn die Watte durch ausgeglühte Asbestwolle ersetzt wird.

Der Einfluß dieser Beimengungen besteht, wie die Verff. sehr ausführlich im 3. Teil ihrer Arbeit angeben, darin, daß sowohl die meßbare Trägermenge wie die Trägergröße mit zunehmender Unreinheit der Gase sehr beträchtlich wachsen. Die Zunahme der im Zylinderkondensator auftretenden Trägermenge ist dabei zum Teil die Folge der wegen vermehrter Lichtabsorption tatsächlich erfolgenden Zunahme der Trägererzeugung, zum größeren Teil aber wird sie durch die Zunahme der Trägergröße und die dadurch herbeigeführten geringeren Verluste an Trägern erklärt.

Wird das Gas von allen Spuren es meist begleitender Dämpfe befreit, wie dies durch Kühlung desselben mittels fester Kohlensäure (— 78° C) möglich ist, so finden sich keine großen Elektrizitätsträger, sondern nur die normalen molekular kleinen. Je weniger die Dampfspuren aus dem Gase beseitigt sind, desto mehr treten große Elektrizitätsträger auf,

deren Wanderungsgeschwindigkeit so geringe Beträge annehmen kann, daß im Zylinderkondensator mehrere hundert Volt zum Abfangen derselben notwendig werden, während die kleinsten Träger schon durch Spannungen von 1 bis 2 Volt gänzlich zurückgehalten werden.

Aus dieser Beobachtung, nach welcher zum Auftreten großer Elektrizitätsträger in ultraviolett bestrahltem Gas notwendig die Gegenwart fremder Beimischungen gehört, folgt, daß am Aufbau dieser Träger nicht wesentlich die Moleküle des betreffenden Gases, sondern diejenigen der betreffenden Beimengungen beteiligt sind. Aus der Tatsache, daß die Größenordnung der großen Träger und diejenige der durch das Licht gleichzeitig gebildeten Nebelkerne nahe identisch sind, und daß auch die Bildung der Nebelkerne von jenen Beimengungen fremder Bestandteile abhängt, folgt weiter, daß die großen Träger offenbar als einfache Anlagerungsprodukte der durch das Licht erzeugten molekular kleineu Träger an die gleichzeitig gebildeten nrsprünglich unelektrischen Nebelkerne aufzufassen sind. Die Fähigkeit der Bildung großer Komplexe, der Polymerisation, kommt danach nur gewissen Molekülsorten zu, offenbar solcheu, welche der chemiscben Vereinigung zu einem flüssigen oder festen Körper fähig sind. Die Erzeugung der Nebelkerne und der großen Elektrizitätsträger ist daun als chemische Wirkung des Lichtes aufzufassen, die entweder unmittelbar die Zusammenlagerung bereits vorhandener Bestandteile des dampfhaltigen Gases zur Folge hat oder erst mittelbar eine chemische Binduug durch Neubilduug eines oder mebrerer hierzu erforderlicher Einzelbestandteile ermöglicht.

Bei der außerordentlichen Geringfügigkeit der hierzu erforderlichen Substanzmenge ist es scbwierig, Aussagen über die Natur dieser Substanzen zu machen. Sehr wahrscheinlich ist die Notwendigkeit der Gegenwart von Wasserdampf und Ozon, vielleicht aucb — wenigstens für die in deu bisherigen Versuchen auftretenden Erscheinungen — von Ammoniak.

Die Verff. beabsicbtigen, diese Frage weiter zu untersuchen. Eiue Reibe von Anhaltspunkten hierzu gibt bereits eine Uutersuchuug über die Nebelkerne, die schon früher von Herrn Sachs ausgeführt worden ist und sich der Kondensationsmethode bedient. Das ultraviolett bestrahlte Gas wird hierbei zur Entfernung aller Elektrizitätsträger und Isolierung der unelektriscben Nebelkerne durch ein starkes elektrisches Feld geleitet und dann in ein Expausionsgefäß übergeführt. Wird bier das mit einem bestimmten Dampf gesättigte Gasvolumen der adiabatischen Expansion unterworfen, so tritt Nebelbildung ein oberhalb einer bestimmten Expansionsgrenze, welche von der Natur des benntzten Dampfes und im übrigen von der Größe der vorhandenen Nebelkerue abbängt. Der Verf. untersucht auf diesem Wege die Nebelkernbildung in den — durchweg nicht kältegereinigten — Gasen Luft, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff, indem er außerdem die Natur der zur Kondensation benutzten Dämpfe variiert. Außer destilliertem Wasser werden 5 %ige wässerige Salzsäure, Benzol und Chloroform benntzt.

Mit Ausnahme von Wasserstoff, in welchem keine Nebelbildung beobachtet werden konnte, trat bei allen Gasen ein intensiver Nebel bei verhältnismäßig geringer Expansion auf, was andeutet, daß hier Nebelkerue von relativ großen Dimensionen vorhanden sind. Die berechneten Kernradien sind in allen Fällen von derselben Größenordnung und schwanken bei den einzelnen Dämpfen zwischen $3{,}4 \times 10^{-7}$ bis $7{,}4 \times 10^{-7}$ cm, wobei die größeren Werte bei destilliertem Wasser gefunden sind. Verglichen mit den Radien der betreffenden Gasmoleküle, besitzen die Kerne sonach lineare Dimensionen, welche etwa das 40fache derjenigen der Moleküle erreichen. Diese Größe ist innerhalb gewisser Greuzen, wie es scheint, noch abhängig vou der Intensität des bestrahlenden Licbtes derart, daß größere Intensität Anlaß gibt zur Bildung größerer Nebelkerne.

Da bei so verschiedenen Dämpfen wie Benzol oder Chloroform und wässerige Salzsäure sehr nahe dieselbe Kerngröße sicb findet, scheint eine chemische Einwirkung dieser Dämpfe oder ihrer Flüssigkeiten anf die Kerne ausgeschlossen zu sein. Daß die Kerne uicht zurückgehalten werden, weuu das betreffende Gas durch Wasser hindurchgeleitet wird, dürfte kaum Aussagen über die Löslichkeit oder Unlöslichkeit der Kerne gestatten, da, wie bekannt, größere Partikel in einem Gas ihrer sehr geringen Diffusion wegen durch Wasser nicht zurückgehalten werden, wenn nicbt eine sehr iunige Berührung zwischeu Gas und Wasser stattfindet. Durcb tiefe Temperaturen (bis -78^0 C) sind die Kerne nicht zu beeinflussen, durch Temperaturen über $+180^0$ C werden sie aber zerstört. Es würde dies, wenn die Kerne als feste oder flüssige Partikel gewisser chemischer Zusammensetzung angesehen werden, auf Verflüchtigung der betreffeuden Substanz hiudeuten und gleichzeitig den Schluß zulassen, daß eiue Neubildung der Kerne ohne Mitwirkung des Lichtes dann nicht mehr erfolgt. A. Becker.

E. Krenkel: Zur Geologie des zentralen Ostafrika. (Geologische Rundschau 1910, 1, 2. Abt., S. 205—224, 268—271.)

Die fortschreitende Erschließuug des afrikanischen Kontinentes hat aucb unsere geologischen Kenntnisse in bezug auf dieses älteste aller Festländer mächtig gefördert. Neben den scbon läuger bekannteu nördlichsten und südlichsten Gebieten tauchen auch die zentralen mehr und mehr aus dem Dunkel auf, in das ihre geologische Geschichte bisher gebüllt war. In der vorliegendeu Arbeit entwickelt Herr Kreukel auf Grund der umfangreichen Literatur besonders der letzten 15 Jahre, was wir vom Baue Deutsch- und Britisch-Ostafrikas zwischen dem Indischen Ozeane und der Kette der großen Seeu wissen.

Das östliche Afrika wird von einem alten Faltengebirge durchzogen, das auch in audereu Teilen des Koutinentes nacbweisbar ist. Obgleich es aus sehr

verschiedenen Teilen anfgebaut ist, kann man es doch nach Analogie der Sneßschen Bezeichnungen der Hauptgebirgssysteme als „Africiden“ zusammenfassen. Die Faltung ist eine sehr intensive; sie scheint sich bis znr Überkippung der Schichtenfolge nnd Überschiebungen zu steigern. Eine einheitliche Streichnngsrichtnng ist bei der Entstehnng der Africiden aus einzelnen Faltungsphasen nicht festznstellen. Hänfig ist nordsüdliches Streichen mit kleinen Abweichnngen nach West, doch zeigt sich vielfach anch ein ostwestliches Streichen, das einer anf der älteren Faltungsrichtnng senkrecht stehenden jüngeren entsprechen dürfte, znm Teil auch anf spätere tektonische Veränderungen, wie Einbrüche, znrückzuführen ist.

Das Alter der africidischen Faltnng oder ihrer Einzelphasen ist nicht sicher anzngeben. Ältere sedimentäre Gesteine haben jedenfalls an ihr noch teilgenommen; nach dem Alter der nngefalteten Schichten dürfte die Anffaltnng wohl vor dem Devon vollendet gewesen sein. Eine jüngere als diese vordevonische ist im östlichen Afrika nicht vorhanden im Gegensatz zu Südafrika, das ein mesozoisches Faltnngsgebirge dnrchzieht. Faltungserscheinungen, die an jungpaläozoischen Schichten des Nyassagebietes in allerneuester Zeit beobachtet worden sind, sind vielleicht dnrch Stanchnngen beim Einsinken der einbrechenden Schollen zu erklären.

Die Gesteine, die sich am Anfbau der Africiden beteiligen, sind Granit, Gneis, kristalline Schiefer und mehr oder weniger metamorphe Gesteine von sicher sedimentärer Entstehnng. Abgesehen von einzelnen Gneisen, die als schiefrige Randfazies von Graniten anznsehen sind, dürften die Gneise nnd kristallinen Schiefer hier tatsächlich die ältesten Glieder der ganzen Schichtenreihe sein. Die Granite sind jedenfalls nicht gleichaltrig, sondern zu verschiedenen Zeiten als Intrusionen emporgedrungen. Es ist eine Hanptaufgabe der künftigen geologischen Durchforschung Ostafrikas, diese verschiedenen Gesteine mit den bereits viel besser dnrchforschten Südafrikas in Beziehnng zn setzen.

Die ältesten ungefalteten Schichten sind Quarzite, Sandsteine und Tonschiefer, die wahrscheinlich der südlichen „Kapformation“ gleichzusetzen sind nnd darum dem Devon angehören. Ostafrika war damals noch Festland, da diese Gesteine terrestrischen Ursprnng besitzen. Karbon ist bis auf eine nicht ganz zweifellose Ansnahme nicht bekannt. Es ist vielleicht dnrch eine am Beginn des Perm sehr wirksam einsetzende Erosion wieder entfernt worden.

Die nnmittelbar auf die Kapformation folgende Karrooformation nmfaßt Schichtglieder im einzelnen nicht näher bestimmbaren Alters vom Permokarbon bis zum Rhät-Lias. An der terrestrischen Entstehnng aller dieser Bildungen kann kein Zweifel obwalten. Anzeichen einer permischen Vereisung sind noch nicht anfgefnnden worden, obgleich die Wirknngen der in Südafrika im Perm eingetretenen Eiszeit sich wohl anch bis in das zentrale Ostafrika geltend gemacht haben können; hat man doch sogar ans Togo Eisspnren beschrieben. Fossile Reste sind nicht sehr häufig. Man kennt pflanzenführende Kohlenschichten mit typischer Glossopterisflora vom Nyassasee, die den permischen Eccaschichten des Kaplandes entsprechen, sowie einen jüngeren Pflanzenhorizont in Tonschiefern bei Tanga, in der Koniferen ans der Ullmannia-Gruppe ein rhätisch-liasisches Alter wahrscheinlich machen.

Ob diese Schichten wirklich bis in den Lias hineinreichen, konnte noch nicht sicher festgestellt werden; marin ist diese Formation jedenfalls nicht entwickelt. Ostafrika war auch in ihr noch Festland, und die eben erwähnten Pflanzen weisen darauf hin, daß eine Verbindung mit Indien noch bestand oder doch wenigstens nicht lange gestört war.

Erst im Dogger beginnt die Reihe der bis ins Tertiär hinein andauernden Transgressionen, zwischen die sich Festlandsperioden einschoben. Im nnteren Dogger vertiefte sich der zwischen Madagaskar und dem Kontinent sich bildende Meeresarm, ohne daß aber ein Übergreifen anf den ostafrikanischen Boden nachgewiesen ist. Im Mitteldogger (Bathonien) fand eine fast allgemeine Transgression statt, doch erreichte das Meer nur geringe Tiefe. Im Oberdogger unterlag die Grenze zwischen Land und Meer vielen Schwanknngen. Deutschostafrika blieb noch vom Meere bedeckt, bei Britisch-Ostafrika ist eine Trockenlegnng nicht ansgeschlossen. Im Malm waren beide Gebiete wieder überflntet, von seiner Mitte an zog sich aber das Meer znrück. Die Fanna zeigt Beziehungen zn Indien, wie dies ja bei der damaligen Landverteilung natürlich ist. Daneben besitzt der ostafrikanische Jura aber anch eigene Formen, und weist auch Beziehungen zu Portugal auf, die der indischen Fauna fehlen. Man kann also von einer besonderen äthiopischen Provinz reden (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 127).

Anf die Festlandsperiode am Ende der Jnrazeit erfolgte in der unteren Kreide eine neue Transgression, doch folgte sehr bald wieder eine Hebung, und in der zweiten nnd dritten Abteilnng der unteren Kreide, im Aptien und Ganlt, war Ostafrika jedenfalls Land, abgesehen vielleicht von der Umgebnng von Mombasa. Das Cenoman bringt dann wieder eine Transgression, dagegen lassen sich über die Gestaltnng der Küste im Turon nnd Senon kaum Vermutungen anstellen. Jedenfalls sind aber anch aus der oberen Kreide Landbildungen mit Gymnospermenresten bekannt. Die Dinosanrier führenden Schichten des Tendagurn dagegen gehören nach Herrn Krenkel noch der nnteren Kreide an, wenn auch das genaue Alter dieses Horizontes sich noch nicht feststellen läßt. Die Meeresfanna der afrikanisch-indischen Provinz der nnteren Kreide enthält neben eigenen Elementen Beimengnngen alpin-mediterranen nnd mitteleuropäischen Ursprnngs. Diese Elemente folgten bei ihrer Einwanderung kaum der Ostküste Afrikas, die dnrch Arabien nach dem mesozoischen Mittelmeere Thetys nordwärts führte, sondern der Westküste einer inselartigen Landverbindnng zwischen Südindien, Madagaskar und Südafrika.

Im Tertiär finden sich marine Bildungen nnr in einem schmalen Küstenstreifen, so daß also Ostafrika

damals etwa im gleichen Umfange wie heute Land war. Gegenwärtig ist die Küste in einer Senkungsperiode begriffen, der eine Reihe junger Niveauveränderungen vorangegangen ist. Eine früher größere Vergletscherung ist am Kenia, Kilimandjaro, Ruwenzori und den Kirungavulkanen nachgewiesen worden. Die Vereisung hat 800 bis 1000 m tiefer herabgereicht als gegenwärtig.

Besonderes Interesse beanspruchen in Ostafrika die großen Gräben, deren südlichste Anfänge sich bereits in der Kapkolonie bei 27,5° nördl. Br. finden. Zuerst gewinnt die Westwand, erst weiter nördlich auch die Ostwand Geschlossenheit, so daß besonders in Britisch-Ostafrika der Eindruck einer schmalen, von steilen Bruchrändern flankierten Einsenkung hervorgerufen wird. Die Grabensohle ist keineswegs eben, besonders durch vulkanische Tätigkeit erscheint sie überall gestört.

Bei ihrer Entstehung handelt es sich um komplizierte tektonische Vorgänge, nach Sueß um Zerreißungen infolge von Spannungen in der äußeren Erdkruste, nach Uhlig um Überschiebungen, was Herr Krenkel indessen für kaum balthar ansieht. Unbestimmt ist, wann sich die Gräben gebildet haben. Jedenfalls sind sie nicht einheitlich entstanden. Die nordöstlich gerichteten Gräben sind aber sicher älter als die meridionalen, deren Bildung vielleicht noch andauert. Sie reichen nach Gregory bis an den Anfang des Tertiär zurück; noch etwas älter aber sind die älteren Deckenergüsse. Diese Ergüsse erreichen besonders im britischen Gebiete östlich des großen Grabens eine ungeheure Ausdehnung. Merkwürdig ist, daß sie zu beiden Seiten des Grabens nach außen einfallen, so daß der Graben in eine Art Aufwölbung eingebrochen ist. Es ist eine interessante, noch nicht gelöste Frage, ob diese Lagerung auf einer ursprünglichen Beschaffenheit der Oberfläche beruht, oder auf spätere tektonische Veränderungen zurückzuführen ist. Auf diese älteren Deckenergüsse erfolgte der Einbruch des großen Grabens, und einer letzten Phase gehört schließlich die Bildung der zahlreichen Einzelvulkane an.

Th. Arldt.

G. Ritter: Über Traumatotaxis und Chemotaxis des Zellkernes. (Zeitschr. f. Botanik 1911, Bd. III, S. 1—42.)

Man versteht unter Traumatotaxis die auf Beobachtungen Tangls (1884) zurückgehende und in ihrer Kenntnis vor allem von Nestler (Rdsch. 1899, XIV, 5) geförderte Erscheinung, daß bei Verwundungen von Zellen eines Pflanzengewebes (z. B. der Blattepidermis von Tradescantia zebrina und vielen anderen ober- und unterirdischen Organen) die Kerne der benachbarten inaktiven Zellen in einem gewissen Umkreise ihre Kerne und ihr Protoplasma vorübergehend der der Wundstelle zugekehrten Wand anlagern. Die Intensität der Reaktion nimmt dabei mit der Entfernung von der Wunde ab. Miehe (Rdsch. 1901, XVI, 213) vermutete, daß die Verwundung die Zellen zu erneutem Wachstum anrege und damit die Verlagerung in Beziehung stehe. Herr Ritter fragte sich vor allem nach der Ursache der Verlagerung, insbesondere auch, ob sie vielleicht im Eindiffundieren von Stoffen aus den verwundeten in die intakten Zellen zu suchen sei, in welchem Fall Traumatotaxis eine Art Chemotaxis sein würde. Daß für den Zellkern eine Chemotaxis existiert, haben ja die Untersuchungen von Senn durch den Nachweis solcher Vorgänge bei den Chloroplasten wahrscheinlich gemacht (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 340).

Das Objekt für Herrn Ritters Untersuchungen war die Epidermis der morphologischen Oberseite von Allium cepa-Zwiebelschalen, die sich ablösen läßt, ohne daß Verschiebung der Kerne eintritt. Die darunter liegenden Parenchymschichten sind schon in der Zwiebel stark gequetscht, und daher ist die Epidermis oft beim Öffnen der Zwiebel schon abgelöst, aber selbst völlig unverletzt. Die Zellen der Epidermis sind durch Plasmodesmen untereinander verbunden. Die Verwundungen wurden verschiedenartig (Schnitt, Stich, Brand) vorgenommen, die Kerne entweder schnell mit Methylgrünessigsäure oder nach einem der üblichen Verfahren mit Osmiumsäure usw. fixiert und mit Safranin gefärbt.

Zum Vorgang der Traumatotaxis selbst ergab sich Positives: 1) Die Dauer der Reaktion ist abhängig von dem vom Kern zurückzulegenden Wege; 2) die Kerne haben an Größe bedeutend zugenommen, wenn sie die maximale traumatotaktische Stellung erreicht haben. Negatives: 1) Schwerkraft, Licht oder Dunkel sind ohne Einfluß auf den Prozeß; 2) die Art der Verletzung ist belanglos.

Hinsichtlich der Ursache der Kernwanderung wurde sicher festgestellt, daß in den der Wunde benachbarten Zellen Protoplasmaströmung entsteht, die so lange dauert wie die Hin- und Rückwanderung des Kerns. In Versuchen zeigte sich nun, daß die Kernwanderung sich genau so wie alle Plasmaströmungen durch äußere Faktoren beeinflussen läßt, z. B. nur statthat bei Sauerstoffgegenwart, durch Narkotika, Säuren, Alkalien, Sauerstoffmangel gehemmt und durch hohe Temperaturen beschleunigt wird. Danach hat es den Anschein, daß die Plasmaströmung in den Zellen die primäre Folge der Verwundung und die Bewegung des Kerns eine rein passive ist.

Auffallend erschien es, daß alle traumatotaktischen Reaktionen auch in plasmolysierten Zellen normal verliefen. Dies widerspricht aber, wie Verf. darlegt, nicht der Annahme, daß sich der traumatische Reiz durch die Plasmodesmen fortpflanzt, denn auch bei der Plasmolyse bleiben zwischen Zellwand und Plasma feine Plasmafäden bestehen, die mit Jod leicht nachweisbar sind.

Um die Frage nach etwaiger Chemotaxis der Zellkerne zu entscheiden, wurden die daraufhin zu untersuchenden Stoffe in Gelatine aufgenommen und diese der Epidermis in Streifen aufgestrichen, so daß lokal Diffusion stattfinden konnte. Es entstand dann in der Tat eine Bewegung des Kerns auf die Gelatine zu, die der traumatotaktischen sehr ähnlich war und als wirkliche chemotaktische angesehen werden muß. Als

wirksam erscheinen Salze, Basen, organische Säuren und Kohlehydrate. Unwirksam waren anorganische Säuren und verschiedene organische Stoffe. Es wurde dann weiter geprüft, ob in der Zwiebel Stoffe vorhanden sind, oder nach einer Verwundung gebildet werden, die eine chemotaktische Wirkung haben. Zu diesem Zwecke wurde ausgepreßter Zwiebelsaft nach Vermischung mit Gelatine auf die Epidermis gebracht. Es zeigte sich, daß der Preßsaft in der Tat eine chemotaktische Wirkung hat; da diese durchaus an seine wasserlöslichen Bestandteile gebunden ist und durch hohe Temperatur nicht vernichtet wird, so kommen Eiweißstoffe oder Enzyme als wirksame Bestandteile nicht in Betracht.

Zwischen den geschilderten chemotaktischen Erscheinungen und denen der Traumatotaxis besteht aber der wichtige Unterschied, daß die Reaktion bei jenen viel langsamer erfolgt. Erst nach zwei Tagen wurde (sowohl beim Preßsaft wie bei den Chemikalien) das Maximum der Wirkung erreicht. Daraus schließt Verf., daß beides verschiedene Prozesse sind, wenn auch chemische Reize bei der Traumatotaxis mitwirken können. Die eigentliche Ursache der Traumatotaxis bleibt dunkel.

Erwähnung verdient es, daß die vom Verf. festgestellte Chemotaxis des Zellkerns benutzt werden kann, um den Stoffeintritt von Substanzen in die Pflanze zu demonstrieren, was sonst nur bei Anilinfarbstoffen, die gespeichert werden, und gewissen organischen Stoffen, die vorübergehend Plasmolyse bewirken, möglich war. Das Ausbleiben der Kernverlagerung läßt allerdings nicht immer darauf schließen, daß die benutzten Stoffe nicht eindringen (z. B. bei anästhesierenden Substanzen); nur ein positiver Erfolg ist beweisend.

Umgekehrt läßt sich diese Methode auch zum Nachweis der Exosmose verwenden. Es zeigte sich, daß z. B. Pollenschläuche, keimende Pilzsporen, Wurzeln und Wurzelhaare Stoffe austreten lassen, die auf Zellkerne chemotaktisch wirken. Verf. versuchte auch, auf diese Weise etwas über die noch immer umstrittene Natur der Wurzelausscheidungen zu erfahren, leider ohne Erfolg. Tobler.

M. Mayr: Morphologie des Böhmerwaldes. (Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München 1910, 5, S. 201—324.)

Vor kurzem berichteten wir hier über eine Arbeit v. Staffs (Über die Entwicklung der Flußsysteme im Böhmerwalde [Rdsch. 1911, XXVI, 134]). Diese stützte sich teilweise, wenn auch in einzelnem zu anderen Resultaten gelangend, auf die vorliegende Arbeit des Herrn Mayr, die auch als Heft 8 der von der Geographischen Gesellschaft in München herausgegebenen Landeskundlichen Forschungen selbständig zu haben ist. Sie beschäftigt sich nur mit dem Böhmerwald im engeren Sinne, südlich der Chamer Bucht und nördlich einer durch Cham gehenden Parallellinie zum Pfahl, und betrachtet hauptsächlich nur die höheren südwestlichen Ketten, die nach NE etwa durch die Linie der oberen Moldau begrenzt sind.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen gibt er zunächst einen geologischen Überblick, soweit ein solcher sich geben läßt; bedürfen doch die älteren Aufnahmen einer gründlichen Revision, für die noch die nötigen topographischen Grundlagen fehlen, da Karten in großem Maßstabe nicht existieren, oder soweit sie vorhanden sind, keine Isohypsen tragen. Auch fehlt es im Gebirge außerordentlich an frischen Aufschlüssen. Jedenfalls herrschen aber Granit und Gneis bei weitem vor. Seit dem Eindringen der Granitmassen scheint das Meer dieses Gebiet nicht mehr überflutet zu haben. Auch die außerordentlich tiefgehende Zersetzung der Gesteine, bei einem Anschlusse bis 5 m hinabreichend, spricht für eine lange Dauer der kontinentalen Epoche im Böhmerwald. Eiszeitspuren erkennen wir besonders in den Karseen. Die Firngrenze mag etwa in 1000 bis 1100 m Höhe gelegen haben.

Unter den deutschen Mittelgebirgen nimmt der Böhmerwald eine isolierte Stellung ein, indem er sich nicht dem variskischen Bogen einordnet; nur einige ältere Störungen zeigen erzgebirgisches Streichen und dürften der variskischen Faltung gleichaltrig sein. Dagegen muß die Auffaltung des Gebirges vor dem Oberkarbon abgeschlossen gewesen sein; auch die Granite sind jedenfalls älter. Jüngere Störungen laufen parallel dem Gebirgskamm, wie der Abbruch nach der Donau.

Interessant sind die Ausführungen des Herrn Mayr über die Klimaverhältnisse im Böhmerwalde, wenn auch auf den Gipfeln noch keine Beobachtungsreihen vorliegen. Die niedrigsten Jahrestemperaturen finden wir nicht auf den höchstgelegenen Stationen, sondern auf dem etwa 1000 m hohen Maderplateau, das die ausgedehntesten Wald- und Sumpfgebiete des Gebirges trägt, die vielleicht auf diese Klimaverschlechterung nicht ohne Einfluß sind. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt hier nur 3°, in einer fast 100 m höher gelegenen Station dagegen 5°; dieses eigentümliche Verhältnis gilt für Sommer und Winter. Die Julitemperatur beträgt bei Mader nur 13°, die Januartemperatur —7°. Mit 190 Frosttagen ist dieses Gebiet natürlich auch dem Ackerbau nicht günstig.

Auch bei den Niederschlägen fehlen Messungen auf den hohen Gipfeln leider noch völlig, doch hat der Arbersee in 934 m Höhe schon 1613 mm Niederschlag, so daß die höchsten Gipfel bis zu 2 m Regenhöhe besitzen mögen, ähnlich wie gleiche Höhen in den Ostalpen. Außerordentlich lange hält sich in den Wäldern die Schneedecke, die im Mai in 1000 m Höhe noch über 1 m messen kann. Der innere Böhmerwald übertrifft gleich hohe Täler und Höhen in den Alpen durch Höhe und Dauer der Schneedecke. Daraus ergibt sich für die böhmisch-bayrische Grenze ein für Mitteleuropa ganz ungewöhnlich rauhes Klima. Auch im Quartär und Jungtertiär dürfte das Klima ähnliche Hauptzüge besessen haben wie jetzt, sodaß schon damals der reichlichere Niederschlag auf der Südwestseite zu einer stärkeren Erosion geführt hat.

Eingehend wird die Hydrographie des Böhmerwaldes behandelt, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen, da darüber schon früher berichtet wurde. Herr Mayr faßt übrigens das Verhältnis der Quer- und Längstäler in einzelnen Fällen umgekehrt auf wie v. Staff, doch scheint uns hier die Ansicht des letzteren mehr für sich zu haben, insofern die Längstäler sich erst noch weiter ausbilden, nicht aber ältere Talsysteme darstellen.

Wenn man oft die Flüsse des Böhmerwaldes als Musterbeispiele für ausgereifte Flüsse mit ausgeglichenem Gefälle angeführt hat, so ist dies nur sehr bedingt richtig, z. B. für den Regen, dagegen trifft dies für die anderen größeren Flüsse durchaus nicht immer zu, sie zeigen vielmehr gar nicht unbedeutende Unregelmäßigkeiten. Ihren Grund haben wir in den jüngeren tektonischen Veränderungen zu suchen, die die alten ausgeglichenen Gefällkurven wieder zerstörten.

Die Wasserscheide verläuft sehr unregelmäßig, infolge des Übergreifens der südlichen Flüsse über den Hauptkamm des Gebirges. Im Norden hat die Ausbildung des oberen Moldautales zahlreichen Flüssen den

Oberlauf abgeschnitten, ähnlich wie dies v. Staff für das Regengebiet ausführt. Die alten Täler lassen sich an Pässen erkennen, an einer Stelle ist sogar ein Trockental vorhanden.

Weiterhin betrachtet Herr Mayr die Landschaftsformen, zunächst die Talformen und dann die Höhen, Ausführungen, die sehr interessant sind, aber zu sehr ins einzelne gehen, als daß hier ihr Inhalt angegeben werden könnte. Erwähnt sei nur, daß acht glaziale Talschlüsse mit Karseen in 925 bis 1096 m vorkommen, die an der Rückseite von mechanisch stark zerstörten „Seewänden" begrenzt sind (bei den sonstigen Abhängen des Böhmerwaldes wiegt die chemische Verwitterung vor). Auf der Vorderseite sind sie durch Blockwälle abgeschlossen. Wahrscheinlich haben hier aber schon vor der Ausgestaltung der Karbecken tektonisch oder durch Flußerosion bedingte Hohlformen existiert.

Endlich teilt Herr Mayr das von ihm untersuchte Gebiet in sechs natürliche Landschaften, nämlich die peneplainartige Furth-Neumarkerseenke, die drei Regenangelzüge bis zum Quertale des Regen mit dem Arber, den nördlichen Teil des Pfahlgebirges, das Plateau von Mader, das Ilz-Moldaubergland und endlich das granitische Plöckensteingebirge.

Die Arbeit stellt in jeder Beziehung eine wertvolle Bereicherung unserer landeskundlichen Literatur dar, deren Lektüre auch jedem zu empfehlen ist, der bei einem Besuche des Böhmerwaldes zu einem tieferen Verständnisse des Baues dieses Gebirges gelangen möchte.

Th. Arldt.

Horace H. Poole: Über die Wärmeentwickelung der Pechblende. (Philosophical Magazine 1911, ser. 6, vol. **21**, p. 58—62).

Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 369) bei der Bestimmung der von Joachimsthaler Pechblende entwickelten Wärmemenge einen Wert gefunden, der größer war als der theoretisch zu erwartende. Die Versuche wurden daher nochmals aufgenommen und durch Abänderung der Versuchsanordnung eine um 5 % größere Empfindlichkeit der Methode erreicht. Als Untersuchungsmaterial dienten 525 g Pechblende, die unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln in das Kalorimeter eingeführt wurden. Das Kalorimeter wurde in der üblichen Weise in Eis eingebettet. Die Temperaturdifferenz zwischen der Pechblende und dem Eis wurde mittels Thermoelement bestimmt.

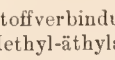
Es ergab sich, daß 1 g Pechblende 8,15 . 10^{-5} Kalorien pro Stunde erzeugt, ein Wert, der noch höher liegt als die früher gefundenen.

Um etwaige Fehler durch Eindringen von Wasser oder Verunreinigung des Eises auszuschließen, benutzte nun der Verf. ein doppelwandiges, wasserdichtes Kalorimeter und im Laboratorium aus destilliertem Wasser hergestelltes Eis. Da indes auch jetzt die gefundenen Temperaturunterschiede die gleichen blieben, das Zinkgefäß aber durch das Eis aus destilliertem Wasser weit mehr angegriffen wurde als durch gewöhnliches Eis, wurde in den folgenden Versuchen wieder gewöhnliches Eis verwendet.

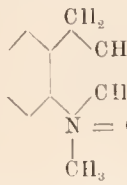
Bei diesen neuerlichen Versuchen wurde für 1 g Pechblende eine Wärmeentwickelung von 6,5 . 10^{-5} bzw. 6,2 . 10^{-5} Kalorien pro Stunde erhalten. Als Durchschnittswert ergibt sich unter Berücksichtigung der früheren Werte 6,5 . 10^{-5} Kalorien. Der theoretische Wert ist 4,4 . 10^{-5}. Die Unstimmigkeit zwischen dem experimentellen und dem berechneten Wert ist so groß, daß sie wohl einer besonderen Aufklärung bedürfte. Meitner.

Jacob Meisenheimer und **Leo Lichtenstadt:** Über optisch-aktive Verbindungen des Phosphors. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1911, **44**, 356—359.)

Fußend auf den interessanten Beobachtungen von J. Meisenheimer über eine neue Art raumisomerer Stickstoffverbindungen aus der Klasse der Aminoxyde, des Methyl-äthylanilinoxyds,



und der zyklischen Verbindung, des Kairolinoxyds,



haben die Verff. ihre Untersuchungen auf die eng verwandten Phosphinoxyde ausgedehnt, um das Problem der Darstellung optisch-aktiver Phosphorverbindungen in Angriff zu nehmen.

Zu diesen Versuchen wurde das asymmetrische Phosphinoxyd, „Methyl-äthyl-pheuyl-phosphinoxyd",

dargestellt. Es ließ sich aus dem Äthyl-diphenyl-phosphin mittels Methyljodids, Behandeln des entstandenen Additionsproduktes mit Silberoxyd und durch Kochen und Eindampfen der freien Base mit Wasser zwecks Abspaltung von Benzol gewinnen:

$$(C_6H_5)_2(C_2H_5)(CH_3)P(OH) = C_6H_6 + (C_6H_5)(C_2H_5)(CH_3)PO.$$

Wird dieses Oxyd in Essigesterlösung mit d-Bromcamphersulfousäure zusammengebracht, so entsteht ein gut kristallisierendes Salz, das, wiederholt aus Essigesteräther umgelöst, ein Drehungsvermögen von $[M]_D = +321^0$ zeigt.

Da Bromcamphersulfousäure und ihre Salze mit inaktivem Ion unter denselben Bedingungen nur eine Drehung für $[M]_D = +273^0$ aufweisen, so berechnet sich für das Ion $(C_6H_5)(C_2H_5)(CH_3)P(OH)$ ein Drehungsvermögen von 48°. Die Drehung dieses Ions ist nur auf die asymmetrische Gruppierung der Radikale um das Phosphoratom zurückzuführen. Es ergibt sich also, daß der Phosphor genau wie der Stickstoff optisch-aktive Verbindungen bilden kann, wenn seine sämtlichen fünf Valenzen durch verschiedene Radikale abgesättigt sind.

Wurde nun in die Benzollösung des d-bromcampher-sulfonsauren Phosphinoxyds trockenes Ammoniak eingeleitet, so fiel quantitativ das Ammonsalz der Bromcamphersäure aus, während aus dem Filtrat durch Einengen das d-Methyl-äthyl-phenyl-phosphinoxyd in Form farbloser Kristallnadeln gewonnen wurde. Es erwies sich als optisch-aktiv und zeigte in Wasser eine Drehung für $[M]_D = +42^0$.

Durch den Nachweis der optischen Aktivität des freien Phosphinoxyds ist nun weiter gezeigt, daß beim Phosphor ebenso wie beim Stickstoff unter gewissen Bedingungen die Besetzung der fünf Valenzen des Phosphors mit nur vier verschiedenen Radikalen genügt, um asymmetrische Verbindungen zu liefern.

Das d-Methyl-äthyl-phenyl-phosphinoxyd stellt die erste optisch-aktive Phosphorverbindung dar, in welcher die optische Aktivität mit Sicherheit und ausschließlich auf die asymmetrische Verteilung der Radikale um das Phosphoratom zurückzuführen ist. K. K.

Jean White: Das proteolytische Enzym von Drosera. (Proceedings of the Royal Society 1910, Ser. B., vol. **83**, p. 134—139.)

Verf. hat (in Melbourne) neue Versuche ausgeführt, um das Verdauungsvermögen des Droserasaftes festzustellen. Sorgfältig gesäuberte und sterilisierte Blätter

mehrerer australischer Droseraarten (auriculata, Menziesii, peltata, Whittakeri) wurden in kleine Stücke zerschnitten, diese wurden gewogen und in eine Flasche mit 100 cm³ lauwarmen, gekochten Wassers, dem etwa 30 Tropfen Chloroform (als Antisepticum) zugesetzt waren, gebracht. Nach zweistündigem kräftigem Schütteln der Flasche wurde der Inhalt filtriert und zum Niederschlagen der Eiweißstoffe und Enzyme mit dem halben Volumen gesättigter Ammonsulfatlösung versetzt. Der Niederschlag wurde auf sterilisiertes Filtrierpapier gebracht, im Exsikkator getrocknet und in kaltem, gekochten Wasser aufgelöst.

Mit dieser Lösung wurden bei sorglicher Kontrolle Verdauungsversuche an Fibrin angestellt. Die Prüfung auf die Biuret- und die Tryptophanreaktion ergab die Anwesenheit von Pepton, aber keine Spur von Amidokörpern.

Hieraus ist zu schließen, daß das letzte Produkt der Eiweißverdauung bei Drosera Pepton ist. Es zeigte sich auch, daß Peptone in kleinen Mengen in dem Blattextrakt und sogar in dem Niederschlag mit Ammonsulfat vorhanden waren, und ferner, daß die Peptonmenge sehr rasch zunahm, wenn der Extrakt in Berührung mit Fibrin einer erhöhten Temperatur ausgesetzt wurde.

Die letztere Tatsache weist auf das Vorhandensein eines pepsinartigen Enzyms hin, das augenscheinlich in beträchtlichen Mengen anwesend ist und nicht die Form eines Zymogens hat. Auch Vines kam bei seinen Untersuchungen über die Kannenflüssigkeit von Nepenthes zu dem Ergebnis, daß sie kein Zymogen enthält.

Da der Verdauungsprozeß sich nicht über die Peptonbildung hinaus erstreckt, so scheint es, als ob keine Spuren anderer proteolytischer Enzyme, wie Erepsin oder Trypsin, zugegen seien; dies stimmt nicht ganz überein mit den von Vines bei seinen Untersuchungen über Nepenthes gewonnenen Ergebnissen.

Herr White untersuchte auch, ob die Blätter Peptone zu absorbieren vermöchten. Hierzu wurden zwei Tropfen einer gesättigten Peptonlösung auf horizontale Blätter von Drosera Whittakeri gebracht, die in einem Topf wuchs. Nachdem die Pflanze dann fünf Stunden unter einer feuchten Glocke gestanden hatte, wurden die behandelten Blätter abgeschnitten und in sterilisiertes Wasser getan. Dies prüfte Verf. mit der Biuretprobe auf Pepton. Aber in keinem Falle trat Peptonreaktion ein; es war also alles Pepton von den Blättern absorbiert worden, während das Lösungswasser des Peptons noch nicht vollständig von ihrer Oberfläche verschwunden war.

Die sorgfältige mikroskopische Untersuchung von Droserablättern ließ kein Vorhandensein von Bakterien erkennen; es ist danach wahrscheinlich, daß die Verdauungsflüssigkeit antiseptisch wirkt.

Infolge einiger Einwände, die Herr Vines gegen die Versuche erhob, und die dahin gingen, daß das vom Verf. angewandte starke Chloroform sowie die Reaktion der verdauenden Lösung die Enzymwirkung hemmen könnte, hat Verf. noch weitere Versuche ausgeführt, die die oben mitgeteilten Ergebnisse vollauf bestätigten. F. M.

O. Jaekel: Naosaurus Credneri im Rotliegenden von Sachsen. (Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1910, 62, S. 526—535.)

Die berühmte Fundstelle einer unterpermischen Wirbeltierfauna von Nieder-Häßlich bei Dresden, der besonders reiche Funde an Stegocephalen entstammen, hat noch nach ihrer Schließung einen höchst interessanten Rest geliefert, den Herr Jaekel in der Sammlung der Sächs. Geol. Landesanstalt aufgefunden hat. Es ist der Rumpf eines Naosaurus, der einer besonders kleinen, neuen Art angehört. Das Tier gehört zu den durch riesige Entwickelung der Dornfortsätze der Rückenwirbel ausgezeichneten Pelycosauriern (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 570), von denen bisher nur eine einzige sichere Art aus Europa und überhaupt außerhalb Nordamerikas bekannt war, während sie dort formenreich entwickelt sind. Die bisher in Amerika gezeichneten Rekonstruktionen der Tiere zeigen die Dornen stets durch eine feste Haut bis zur Spitze verbunden, einmal weil die Dornfortsätze sonst immer fest verbunden sind, und dann, weil sie bei Naosaurus vorn und hinten oder wenigstens auf einer Seite einen Kiel aufweisen, den man als Anwachsstelle der Zwischenhaut gedeutet hat. Herr Jaekel hat aber schon früher darauf hingewiesen, daß dadurch die Stacheln ganz ihre physiologische Bedeutung als Schutzwehr für ihren Träger verlieren würden.

Die Tiere hielten sich wahrscheinlich wie fast alle auf starke Defensive eingerichteten Organismen im allgemeinen träge am Boden. Im Falle einer Gefahr reckten sie durch Einkrümmung des Körpers, vor allem durch eine Buckelbildung, aber auch durch seitliche Biegungen der Wirbelsäule die Rückenstacheln breit auseinander und steigerten damit deren defensiven Wert ganz außerordentlich. Ihre weite geographische Verbreitung spricht auch dafür, daß sie wenigstens gegenüber Feinden aus dem Tierreich sehr gut gesichert waren.

Da die zweite europäische Art dieses absonderlichsten aller paläozoischen Reptiltypen aus gleichalterigen Schichten Böhmens stammt, ist es besonders bemerkenswert, daß auf einem räumlich und zeitlich begrenzten Terrain zwei ungefähr gleich große Arten vorkamen, und daß anscheinend schon damals selbst innerhalb so eng geschlossener Typen eine lebhafte Artbildung stattfand.

Beide Arten sind von den bisher bekannten Arten von Naosaurus die kleinsten und ältesten, und damit stimmt zusammen, daß im gleichen Gebiete sich auch die Rhynchocephalengattung Palaeohatteria findet, „die bisher und wohl mit Recht als phylogenetischer Ausgangspunkt der Naosauriden betrachtet worden ist“. Tatsächlich weicht die Form von Naosaurus, abgesehen von den offenbar sehr schnell spezialisierten Dornfortsätzen, nicht erheblich von der jener alten Rhynchocephalen ab. Diese Gruppe, die in Nordamerika zweifellos ihre Hauptentwickelung und -differenzierung erfuhr, ist also jedenfalls in Europa heimisch. Th. Arldt.

R. Pearl und **F. M. Surface:** Über die Vererbung des farbigen Gittermusters an Hühnern. (Archiv f. Entwickelungsmech. 1910, 30, 45—61.)

Die Herren Pearl und Surface haben Kreuzungsstudien an Hühnern ausgeführt. Das Interessante daran sind die in Betracht kommenden Merkmale und die Art ihrer Vererbung. Die Rasse Nr. 1 (Barred Plymouth Rocks genannt) besitzt grau-weiß gegittertes Gefieder derart, daß jede einzelne Feder auf weißem Grunde dunkle Streifen in der Querrichtung, abwechselnd mit etwa gleich breiten, weißbleibenden Räumen aufweist. Eine andere Rasse, Nr. 2 (Cornish Indian Games) trägt ein gänzlich ungestreiftes Federkleid, dessen Farbe meist schwarz ist, indes zwischen den Geschlechtern und Körperteilen etwas wechselt. Zwischen diesen beiden Rassen wurden nun reziproke Kreuzungen mit Rücksicht auf die Erblichkeit der Gitterung angestellt. Dieses Merkmal ist in der Tat vererbbar, aber in Abhängigkeit vom Geschlecht. Es sind nämlich in der 1. Folgegeneration F_1 die Nachkommen von einfarbigem ♀ und gegittertem ♂ in beiden Geschlechtern mit Gittermuster versehen, während im umgekehrten Fall (wo das ♀ des Kreuzungspaares die Gitterung trägt) die Männchen von F_1 alle, die Weibchen nicht gegittert sind, ein Resultat, das übrigens schon Züchtungen anderer wahrscheinlich gemacht hatten. Es wurde nun weiter festgestellt, daß das Gittermuster als Merkmal von der Farbe selbst unabhängig vererbt wird, das Pigment in der Ausfüllung des Musters also ein Merkmal für sich bildet, eine Tatsache, zu deren Nachweis allerlei feinere Farbdifferenzen besonders der Rasse 2 herangezogen wurden. Es zeigt sich ferner, daß bei gleicher Art des Pigmentes an bestimmten Gefiederstellen das Merkmal „intensive Pigmentierung“ über weniger intensive dominiert.

Die Arbeit ist ein vortreffliches Beispiel für die Erkennung scheinbar einheitlicher Merkmale (wie grau-weiß gegittertes Gefieder) als komplexeu Merkmales, nämlich Muster, Farbe und Intensität. Tobler.

Wilhelm Nienburg: Die Nutationsbewegung junger Windepflanzen. Flora 1911, N. F., Bd. 2, S. 117—146.)

Die Ursachen der Wachstumsvorgänge, welche die Bewegung windender Stengel hervorrufen, bilden ein noch immer nicht gelöstes Problem. Herr Nienburg macht für die Widersprüche in den bisherigen Ergebnissen zum Teil das ungeeignete Material verantwortlich, dessen sich die Beobachter fast sämtlich bedient haben. Man untersuchte die schwer analysierbaren Bewegungen älterer Pflanzen, die bereits eine Stütze umwunden haben, und ließ die Zirkumnutation junger, noch nicht windender Sprosse außer Betracht, so daß über die Einzelheiten der Wachstumsvorgänge bei der Nutation keine sicheren experimentellen Daten vorliegen. Hier hat Herr Nienburg mit seinen Versuchen eingesetzt, zu denen er junge, noch nicht windende, aber schon nutierende Exemplare von Calystegia, Convolvulus und anderer Windepflanzen benutzte.

Verf. gelangt zu einer Abweisung derjenigen Anschauungen, die einen ursächlichen Zusammenhaug zwischen Nutation und Schwerkraft annehmen, insbesondere der Nollschen Lehre vom „Lateralgeotropismus", die verstärktes Flankenwachstum als Wirkung eines Schwerkraftreizes eintreten läßt. Die Nutation erscheint vielmehr als autonom: eine in der Längsrichtung des Stengels laufende Wachstumszone umwandert, unabhängig von äußeren Einflüssen, während eines Nutationsumlaufes einmal den Sproß in derselben Richtung mit der Nutation. Alle an jungen nutierenden Windessprossen auftretenden Wachstumserscheinungen können durch Zusammenwirken dieser autonomen Nutation und des negativen Geotropismus erklärt werden. „Wenn sich später doch herausstellen sollte, daß die Schwerkraft ein für das Zustandekommen der rotierenden Nutation notwendiger Faktor ist, so muß ihre Einwirkung jedenfalls auf einem ganz anderen und viel komplizierteren Wege vor sich gehen, als Baranetzky, Noll oder Wortmann sich das vorgestellt haben." F. M.

Literarisches.

Boletin Mensual del Observatorio del Ebro. Vol. I, Nr. 1, 2. Enero de 1910, Febrero de 1910. (Tortosa-Espagne.)

Das Ebro-Observatorium zu Roquetas ist eine Gründung der Studienanstalt der Jesuiten zu Tortosa und wurde am 8. September 1904 eingeweiht. Seine Bestimmung ist, das Studium der Beziehungen zwischen der Sonnentätigkeit und den geophysikalischen Vorgängen praktisch zu fördern. Zu diesem Zweck werden in erster Linie die Sonnenflecken und Sonnenflocculi beobachtet, und weiter werden die meteorologischen Elemente einschließlich der atmosphärischen Elektrizität sowie des Erdmagnetismus, die Erdströme und die seismischen Bewegungen regelmäßig registriert. Über diese Beobachtungen soll in Zukunft, sowohl in tabellarischen Übersichten als auch in graphischer Wiedergabe monatlich berichtet werden. Die Anordnung der Diagramme ist so getroffen, daß alle Kurven auf derselben Seite untereinander stehen und die gleichen Beobachtungszeiten als Abszissen haben. Man kann so die simultanen Änderungen von insgesamt 24 heliophysischen bzw. meteorologischen und geophysischen Erscheinungen überblicken und leicht zueinander in Beziehung setzen.

Der Text ist in spanischer und französischer Sprache in parallelen Spalten nebeneinandergesetzt. Das Januarheft für 1910 enthält außer den Monatsübersichten noch eine allgemeine Einleitung zu den Berichten und eine reich illustrierte Beschreibung des Observatoriums und seiner Lage. Die äußere Ausstattung der Hefte mit Druck und Papier ist sehr solid. Krüger.

Moedebecks Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer unter Mitwirkung von Freiherrn v. Bassus, Prof. A. Berson, Dr. von dem Borne, Dr. Brähmer, O. Chanute (†), Ing. R. Conrad, Dipl.-Ing. W. E. Dörr, Dipl.-Ing. Eberhardt, Prof. Dr. Emden, Prof. Dr. W. Köppen, Prof. Dr. V. Kremser (†), Prof. Dr. W. Kutta, Otto Lilienthal (†), Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. Miebe, Oberstleutnant H. W. L. Moedebeck (†), Prof. Dr. K. Müllenhoff, Dr.-Ing. Pröll, Prof. A. L. Rotch, Schiffbau-Dipl.-Ing. Karl Schaffran, Dr. Stade, Prof. A. Wagener, bearbeitet und herausgegeben von Prof. Dr. R. Süring. Mit 238 Textabbildungen. Dritte gänzlich umgearbeitete und verbesserte Auflage. (Berlin 1911, M. Krayn.)

Moedebecks Taschenbuch, das in den Kreisen aller, die an Flugtechnik, Ballontechnik oder wissenschaftlicher Aeronautik Interesse nehmen, längst wohlbekannt ist, liegt nunmehr in dritter Auflage vor. Dem Schöpfer des Werkes, Oberstleutnant Hermann Moedebeck, ist es leider nicht beschieden gewesen, die Vollendung des Buches in seiner gegenwärtigen Form zu erleben. Er ist am 1. März 1910 auf der Höhe seiner Schaffenskraft und inmitten der eifrigsten Arbeit an dem neuen Taschenbuche plötzlich gestorben. Die Entwickelung, welche Moedebecks Taschenbuch von seinem ersten Erscheinen zu Beginn des Jahres 1895 bis zu der nun vorliegenden dritten Auflage genommen hat, gibt ein getreues, eindrucksvolles Abbild des ungeheuern Aufschwunges der Ballon- und Flugtechnik und ihrer Hilfswissenschaften im Verlaufe der beiden letzten Jahrzehnte. Sie zeugt zugleich für den Scharfblick, die Tatkraft und das vielseitige gründliche Wissen des verstorbenen Moedebeck. Beim ersten Erscheinen des Handbuches war die Luftschiffahrt über bescheidene sportliche Erfolge und gelegentliche Dienste, die sie als Hilfsmittel der Meteorologie leistete, noch nicht wesentlich hinausgelangt. Die Lenkballontechnik stand zu jener Zeit an den ersten Anfängen der praktischen Entwickelung. Die Flugtechnik war fast vollends auf tastendes Theoretisieren beschränkt, und die grundlegenden Versuche der wenigen praktischen Vorkämpfer, von denen allein der geniale Lilienthal wirkliche Erfolge zu erzielen vermochte, wurden kaum beachtet oder gar verlacht. Moedebeck zählte zu der geringen Zahl von Männern, die unbeirrt und mit dem richtigen Blick für die künftige Entwickelung ihre Arbeitskraft in den Dienst der Luftschiffahrt stellten. Die erste Auflage seines Taschenbuches wollte denn auch nicht nur eine knappe und klare Zusammenfassung bereits vorhandenen Materiales, sondern auch eine Anregung und Unterstützung für kommende Arbeit sein.

Diesem Zwecke wurde das Buch tatsächlich in vorzüglichster Weise gerecht. Es blieb fortan ein fast unentbehrliches Hilfsmittel für alle praktischen Luftschiffer und begründete damit ein dauerndes literarisches Verdienst, das sich der Verf. um die Eroberung der Luft erworben hat. Die zweite Auflage des Handbuches, welche in das Jahr 1903 fällt, hatte bereits gewaltigen Fortschritten Rechnung zu tragen. In der Motorhallontechnik war man schon zu sehr erfreulichen Ergebnissen gelangt, und auch der dynamische Flug begann eben praktische Wirklichkeit zu werden. So überraschend schnell diese Entwickelung vor sich gegangen war, so hatte dennoch das Taschenbuch Schritt zu halten vermocht und blieb auch nun, was es vordem war: ein bei aller Knappheit erstaunlich vielseitiger, klarer und übersichtlicher Behelf. Das gleiche gilt nur noch in höherem Grade für die nunmehr erschienene dritte Auflage, die, auf den stattlichen Umfang von 920 Druckseiten angewachsen, nicht

nur über Ballon- und Flugtechnik, sondern auch über die wichtigsten Grenz- und Hilfsgebiete weitgehenden Aufschluß gewährt.

Das Material ist mit äußerster Umsicht gewählt und angeordnet, so daß die wichtigste Forderung, die an ein Nachschlagebuch gestellt werden muß, nämlich vollste Übersichtlichkeit sowohl hinsichtlich der Gruppierung des ganzen Stoffes, als auch innerhalb jedes einzelnen Abschnittes, bestens erfüllt wird. Dabei ist die Darstellung so gehalten, daß sie nirgends eigentliche Spezialkenntnisse voraussetzt. Jeder naturwissenschaftlich Gebildete, der dem behandelten Gebiete nicht völlig fremd gegenübersteht, kann sich mit Leichtigkeit in dem Handbuche zurechtfinden und über die verschiedensten hier in Betracht kommenden Fragen mühelos wenigstens so weit orientieren, um für ein allfälliges tieferes Eingehen in das betreffende Problem die wichtigsten Grundlagen zu überblicken. Sehr zweckdienlich hierzu sind überdies die ausführlichen Literaturnachweise, die jedem Abschnitte am Schlusse beigegeben sind. Der Hauptzweck des Buches besteht aber natürlich darin, dem Praktiker wichtige Daten, häufig gebrauchte Formeln und Zahlen, Leitsätze, knapp und übersichtlich gefaßte theoretische Behelfe u. dgl. m. möglichst vollständig und gedrängt an die Hand zu geben. Dieser Bestimmung wird das Handbuch in ganz musterhafter Weise gerecht. Die einzelnen Abschnitte, die sich über ein sehr ausgedehntes Wissensgebiet erstrecken und von historischen bis zu rein technologischen Fragen alles erörtern oder wenigstens streifen, was mit dem Hauptthema in irgend einem wesentlichen Zusammenhange steht, sind durchweg von berufenen Fachmännern und alle mit gleicher Sorgfalt bearbeitet. Es ist daher nicht leicht, einzelne Kapitel als besonders bemerkenswert hervorzuheben. Immerhin seien einige genannt, die auch für den naturwissenschaftlich gebildeten Laien interessant, lehrreich und bis zu einem hohen Maße in sich abgeschlossen erscheinen. Hierzu gehören vor allem: der Abschnitt „Die Physik der Atmosphäre", der nach dem Tode von Prof. Kremser von Herrn Berson in ausgezeichneter Weise ergänzt und neu dargestellt worden ist; des weiteren das Kapitel „Die Ballontechnik", dessen Vervollständigung und Neubearbeitung in ganz mustergültiger Weise von Herrn Süring besorgt wurde; ferner die „Entwickelungsgeschichte des Luftschiffs" von Herrn Conrad, in trefflichster Form neu bearbeitet. Das überaus interessante Kapitel „Der Gleitflug" stammt von drei Verfassern, die nun sämtlich nicht mehr unter den Lebenden weilen: von Otto Lilienthal, Hermann Moedebeck und Oktave Chanute. Ein ganz besonderes Verdienst um das ausgezeichnete Taschenbuch hat sich allen voran der Herausgeber Herr R. Süring erworben, der mit dieser seiner mühevollen Arbeit nicht bloß dem ursprünglichen Schöpfer des vorliegenden Werkes in pietätvoller Weise ein Ehrendenkmal gesetzt, sondern auch die flugtechnische Literatur in dankenswerter Weise bereichert hat. Fritz Meitner.

W. F. Hillebrand: Analyse der Silikat- und Carbonatgesteine. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt und besorgt von Ernst Wilke-Dörfurt. Zweite stark vermehrte Auflage der „praktischen Anleitung zur Analyse der Silikatgesteine" von W. F. Hillebrand. XVI und 258 Seiten mit 25 Figuren im Text. (Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.) Geh. 6 ℳ, geb. 7 ℳ.

Die dem Andenken Bunsens gewidmete deutsche Ausgabe des Werkes ist im wesentlichen eine Wiedergabe des im Jahre 1907 veröffentlichten Bulletins Nr. 305 der geologischen Landesanstalt der Vereinigten Staaten mit eingehender Berücksichtigung der Erfahrungen, welche der Verf. seitdem gesammelt hat. Eine gewaltige Summe ernster, Jahrzehnte lang durchgeführter mühseliger Forscherarbeit ist in diesem Werke aufgestapelt, welches als eine ganz hervorragende Musterleistung auf analytisch-chemischem Gebiete betrachtet werden muß, einem Gebiete, worauf wir leider längst die Führung an andere Völker haben abtreten müssen. Die großen deutschen Meister der Analyse, Bunsen, Wöhler, Heinrich Rose, R. Fresenius, Mohr, Cl. Winkler u. a. sind dahingegangen — und keiner ist ihnen gefolgt. Schon in der Art des Unterrichts an weitaus den meisten unserer Hochschullaboratorien tritt dies bedeutsam genug hervor. Doch lassen wir den Verf. selber reden: „Mit dem Heranwachsen der mit einem Male sich außerordentlich entfaltenden organischen Chemie geriet die unorganische Chemie sozusagen in Mißgunst. In vielen und gerade den besten europäischen Laboratorien wurde die Ausbildung in der Mineralanalyse, die bis dahin als selbständiger Teil des Studiengangs gegolten hatte, zu einem bloßen Vorspiel zu dem sich immer mehr ausbreitenden Studium der organischen Verbindungen. Diese sich in ihrer Zahl schnell vervielfältigenden Körper boten ein leichtes und bequemes Feld eigener Forschung und möglichen Gewinnes und reizten daher den jungen Chemiker mehr als das oft bearbeitete und, wie es schien, abgeerntete Feld der unorganischen Chemie. Auf einen Studierenden, der seine Zeit einem schwierigeren anorganischen Problem widmete, kamen vielleicht fünfzig, die an dem jetzt so ungeheuren Bau der Kohlenstoffchemie mitarbeiteten. Die Unterweisung des Studierenden in der Mineralanalyse wurde beschränkt auf die üblichen Trennungen der häufigeren, in merklichen Mengen auftretenden Stoffe. Es wurde wenig Rücksicht genommen auf Spuren anderer Elemente, und noch weniger wurde untersucht, ob im Ergebnis der Analyse auch alles verzeichnet war, was das Mineral oder das Gestein wirklich enthielt" (S. 4). Und weiter: „Häufig wird eine solche Analyse einem Studierenden anvertraut, der nur die Erfahrung hat, die er bei der Analyse von ein paar künstlichen Salzen oder ebensovielen vergleichsweise einfachen natürlichen Mineralien gewann, beraten durch einen Lehrer, dessen Erfahrungen in Gesteinsanalysen nur wenig größer zu sein pflegen, als seine eigenen. Mit anderen Worten, die Lösung einer der schwierigsten Aufgaben wird von einem Anfänger erwartet; und seine Resultate werden befriedigt entgegengenommen und ohne weiteres breit veröffentlicht" (S. 6). Wir müssen diese Vorwürfe als allzu berechtigt hinnehmen und können dem Verf. nur beistimmen, wenn er die Forderung erhebt: „Die Kunst des Analysierens bedarf in unseren Ausbildungsanstalten dringend einer gründlicheren Behandlung" (S. 7).

Die Schrift gibt die Methoden zur Analyse der Silikatgesteine und der am Aufbau der Erdrinde ebenfalls wesentlich beteiligten Carbonatgesteine, wie sie sich im Laboratorium der genannten Anstalt allmählich herausgebildet haben. Nach einer Einleitung über Analysen im allgemeinen, der die eben angeführten Sätze entnommen sind, und der Analysen obiger Gesteine im besondern folgt eine Beschreibung bewährter Werkzeuge und Apparate in teilweise sehr origineller Ausführung und der vorbereitenden Arbeiten, der Bestimmung des spezifischen Gewichts und Zerkleinerung der Proben. Das folgende umfangreiche Kapitel ist der Bestimmung des Wassers in den verschiedenen Formen, wie es in Gesteinen auftritt, gewidmet. Dann folgt die Ermittelung der einzelnen Bestandteile. An eine sehr ausführliche Besprechung der Aufschließungsverfahren schließt sich die Bestimmung der Kieselsäure, der einzelnen Metalle und Nichtmetalle, auf welche Rücksicht genommen werden muß. In der gleichen Weise werden dann die Carbonatgesteine behandelt.

Es liegt nicht im Plane dieser kurzen Besprechung, näher auf Einzelheiten einzugehen. Es muß genügen, darauf hinzuweisen, daß hier eine außerordentlich sorgfältige und gründliche, auf der reichsten praktischen Erfahrung aufgebaute Arbeit vor uns liegt. Dies leuchtet auch überall aus der streng sachlichen Kritik hervor, welche der Verf. an sich selbst wie an den Arbeiten anderer übt. Sehr lehrreich in dieser Hinsicht sind die Gegenüberstellungen

von Analysen desselben Gesteins aus älterer und neuerer Zeit, welche uns die Fortschritte auf diesem Gebiete so recht vor Augen führen (S. 8 u. 9). Bei den älteren Analysen sind nicht bloß eine ganze Anzahl in geringerer Menge vorhandener Bestandteile völlig übersehen, sondern auch Fehler in der quantitativen Bestimmung einzelner Elemente gemacht, welche bis zu mehreren Prozenten betragen.

Wir möchten das Buch nicht bloß dem, der sich mit der Analyse der genannten Gesteinsarten zu befassen hat, zu eifrigem Studium ans Herz legen, sondern jedem Analytiker überhaupt. Er wird daraus unmittelbar und mittelbar reichen Gewinn für sich schöpfen. Bi.

H. Michelis: Unsere ältesten Vorfahren, ihre Abstammung und Kultur. 35 S. 14 Fig. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Preis geh. 0,80 ℳ.

Die vorliegende Schrift ist die Erweiterung eines in Königsberg gehaltenen Vortrags. Sie beschäftigt sich zunächst mit der Abstammung des Menschen und im Anschluß daran mit den diluvialen fossilen Funden. Dann wird eine kurze Übersicht der paläo- und neolitischen Kultur und der Kultur der Metallzeit geboten. Naturgemäß kann es sich bei dem geringen Umfange des ganzen Heftes überall nur um ganz kurze Hinweise handeln. Inhaltlich ist einiges auszusetzen. So betrachtet Herr Michelis die Lößmenschen Wilsers und die Aurignacrasse Klaatschs als ganz verschiedene Rassen, während es sich doch hier im wesentlichen um dieselben Reste (z. B. von Galley Hill, Brünn) handelt. Fossile Säugetiere reichen fast bis an den Anfang des Mesozoikums zurück, nicht nur bis an sein Ende. Ganz besonders scheint sich Herr Michelis auf Quellen zweiter Ordnung zu stützen, die das in den ursprünglichen Quellen verstreute Material zusammengestellt haben, teilweise in für weitere Kreise berechneter Fassung, wie verschiedene Arbeiten von Reinhardt, Driesmann, Wilser u. a. So wertvoll diese teilweise sind, so sollte doch in Zitaten lieber auf die grundlegenden Arbeiten zurückgegriffen werden. Sonst ist die Schrift zur ersten Einführung in die Probleme der Anthropologie und Archäologie recht geeignet. Th. Arldt.

F. Ulmer: Signale in Krieg und Frieden. 212 S. mit 5 Tafeln und 142 Abbildungen im Text. (Leipzig, Quelle u. Meyer.) Geb. 1,80 ℳ.

Dieses der von K. Höller und G. Ulmer herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Bibliothek für Jugend und Volk“ angehörende Bändchen gibt einen interessanten Überblick über die Entwickelung des Signalwesens von seinen einfachsten Anfängen bei den Naturvölkern und im Altertum bis zu seiner in jüngster Zeit erreichten außerordentlichen Vervollkommnung im Land- und Seeverkehr. Es zeigt in anschaulicher Darstellung, wie das ursprünglich aus den Bedürfnissen der Kriegführung hervorgehende Signalwesen allmählich in den Dienst des Verkehrs tritt und hier durch die Entwickelung der Technik in vielfachen Formen eine das kulturelle Leben beherrschende Bedeutung gewinnt. Die durch zahlreiche Figuren veranschaulichten Darlegungen verdienen allseitiges Interesse. -k-

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 11. Mai. Herr Rubens legte eine Mitteilung des Herrn Geh. Reg.-Rats Prof. Dr. F. Kurlbaum in Charlottenburg vor: „Messung der Sonnentemperatur“. Die betreffenden pyrometrisch-optischen Beobachtungen hat der Verfasser in Assuan im Jahre 1908 in 160 m über dem Meere angestellt. Die angewendete Methode ist erheblich genauer als alle bisher benutzten Verfahren. Das Ergebnis der Messungen stimmt mit den älteren Werten befriedigend überein.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 avril. De Forcraud: Les hydrates du fluorure de potassium. — G. Tzitzéica: Sur certains réseaux conjugués. — Francesco Severi: Sur les intégrales simples de première espèce attachées à une surface algébrique. — Henri Villat: Sur la détermination de certains mouvements discontinus des fluides. — L. Hartmann: Sur le mécanisme de la déformation permanente dans les métaux soumis à l'extension. — G. A. Hemsalech: Sur quelques phénomènes spectraux qui accompagnent le soufflage de l'étincelle par un champ magnétique. — Gutton: Expériences sur la vitesse de la lumière dans les milieux réfringents. — Guillemiuot: Intensité et qualité des rayons X diffusés par les lames d'aluminium d'épaisseur variée (rayons secondaires). — Georges Baume et Georges Pamfil: Courbes de fusibilité des mélanges gazeux, combinaisons de l'acide chlorhydrique et de l'anhydride sulfureux avec l'alcool méthylique. — L. Franchet: Sur la préparation de l'émail noir des potéries grecques par l'oxyde ferroso-ferrique naturel. — D. Gauthier: Synthèses d'alcools secondaires α-cétoniques. — Amé Pictet et Alphouse Gams: Synthèse de l'oxyberbérine. — G. Darzens et J. Sejourné: Condensation de l'éther $\beta\beta$-diméthylglycidique avec l'éther bromacétique. — A. de Schulten: Examen cristallographique de quelques siliciures, carbures et borures obtenus par M. Henri Moissan et ses élèves. — L. Blaringhem: Production par traumatisme d'une forme nouvelle de Maïs à feuilles crispées. — Léon Pigeou: Sur un stéréoscope à coulissées. — René Cruchet et Moulinier: Le mal des aviateurs. — Henri Piéron: Les courbes d'évanouissement des traces mnémoniques. — R. Robinson: Sur le rapport des glandes surrénales avec l'état de gravidité et sur l'efficacité de l'emploi de l'adrénaline dans les vomissements incoercibles de la grossesse. — E. Bataillon: La parthénogenèse expérimentale chez Bufo vulgaris. — Armand Dehorne: Sur le nombre des chromosomes dans les larves parthénogénétiques de Grenouille. — A. Railliet, G. Moussu et A. Henry: Recherches sur le traitement de la diastomatose du mouton. — Bordas et Touplain: Sur le dosage du phosphore dans le lait. — Alexandre Lebedeff: Sur l'extraction de la zymase. — F. L. Pereira de Sousa: Le raz de marée dans le grand tremblement de terre de 1755 en Portugal. — Bertin présente à l'Académie deux Mémoires intitulés: „Calcul des carènes inclinées“ par M. Leparmentier.

Séance du 1 mai. B. Baillaud présente à l'Académie le Volume des „Annales de l'Observatoire de Paris“ contenant les observations faites en 1892. — P. Villard et H. Abraham: Sur un voltmètre électrostatique à lecture directe pour très hautes tensions. — E. L. Bouvier: Les Pycnogonides du Pourquoi-Pas? — E. Chenard, Ouverture d'un pli cacheté renfermant une Note intitulée „Quelques applications des spirales paraboliques“. — Jarry Desloges: Résumé des observations physiques de la planète de Mars, faites dans l'opposition 1909—1910, avec des remarques sur la qualité des images télescopiques en diverses régions. — Jules Drach: Détermination des lignes de courbure de la surface des ondes de Fresnel. — J. Hadamard: Sur la solution fondamental des équations aux dérivées partielles du type parabolique. — L. Godeaux: Sur les congruences linéaires de coniques. — Claude, Ferrié et Driencourt: Comparaisons radiotélégraphiques de chronomètres par la méthode des coïncidences entre Paris et Bizerte. — C. Raveau: Franges d'interférence d'une source linéaire. — Estanave: Photographies à couleurs changeantes. — Aubert: Thermodiffusion. — Walter König: Sur l'écartement des particules ultramicroscopiques produit par des chocs sonores très rapides. — Pomey: Propagation sur une ligne télégraphique du courant dû à une force électromotrice constante. — Jean Perrin: Les déterminations des grandeurs moléculaires. — Jules Roux: La charge de l'électron. — A. Blanc: Sur l'ionisation produite par le phosphore. — Georges Moreau: Sur l'ionisation des vapeurs salines par un rayonnement corpusculaire. — F. Leprince-Ringnet: Étude de l'état d'isolement d'un réseau alternatif au moyen de voltmètres intercalés entre un pôle et la Terre. — Jacques Duclaux: Application de la théorie cinétique à l'étude des phénomènes de catalyse. — Oechsner de Coninck: Détermination du poids moléculaire de l'oxyde uraneux. — H. Henriet et M. Bouyssy: Sur une méthode de mesure du degré de

viciation d'une atmosphère confinée. — Taurel et Griffet: Détermiuation de la proportiou de soufre suhlimé dans un mélange de différents soufres. — Frédéric Aronssohn: Sur la composition minerale de l'aheille. — Jean Pougnet: Action des rayons ultraviolets sur les gousses vertes de vanille. — Lucien Daniel: Recherches hiométriques sur un hybride de greffe entre Poirier et Cognassier. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Sur la taille et la morphologie générale de la femme française. — Landsteiner, Levaditi et Prasek: Tentatives de transmission de la scarlatine au chimpanzé. — C. Vauey et G. Tainturier: Dégénérescence de quelques formes larvaires de l'Hypoderme du hoeuf (Hypoderma bovis de Geer). — Carl Störmer: Résultats des mesures photogrammétriques de l'altitude de l'aurore horéale à Bosekop aux mois de fevrier et mars 1910. — Chavernac adresse un „Projet de parachute pour aëroplane".

Royal Society of London. Meeting of March 16. The following Papers were read: „Gametogenesis of the Gallfly, Neuroterus lenticularis." Part II. By L. Doncaster. — „The Action of the Venom of Echis carinatus." By Sir T. R. Fraser aud Dr. J. A. Gunn. — „Further Researches on the Development of Trypanosoma gambieuse in Glossiua palpalis." By Col. Sir D. Bruce aud others. — „Spontaneous Cancer in Mice." By Dr. M. Haaland.

Meeting of March 23. The following Papers were read: „A Theory of Asymptotic Series." By G. N. Watson. — „The Ionisatiou of Heavy Gascs hy X-Rays." By R. F. Beatty. — „The Variation of the Ionisatiou with Velocity for tbe β-Particles." By W. Wilson. — „The Causes of Ahsorption of Oxygen hy the Lungs iu Man." By C. G. Douglas and Dr. J. S. Haldane. — „The Influence of Planets on the Formation of Suu-spots." By Dr. A. Schuster.

Vermischtes.

Die 94. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft wird vom 30. Juli bis 2. August 1911 in Solothurn tagen. Nach dem vorläufigeu Programm werden in der ersten allgemeinen Sitzung, am 31. Juli, Vorträge halten: Monsieur Georges Claude: La liqnéfaction de l'air, son état actuel et ses applications. Herr Prof. Dr. Ursprung (Freihurg): Der beutige Stand des Saftsteigungsproblems. Herr Dr. H. Stauffacher (Frauenfeld): Die Rolle des Nucleins hei der Fortpflanzung. Herr Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen (Zürich): Reisen und Forschuugen iu Melanesien. — In der zweiteu allgemeinen Sitzuug, am 2. August, werden vortragen: Herr Prof. Dr. Abderhalden (Berlin): Neuere Anschauungen über deu Zellstoffwechsel. Herr Prof. Dr. P. Gruner (Bern): Die neuereu Vorstellungeu iiher das Weseu der Elektrizität. Mousieur Dr. Albert Brun (Geuf): Les recherches modernes sur l'exhalation volcanique. — Präsideut der Jahresversammlung ist Herr Dr. A. Phaehler iu Solothurn.

Die von Herrn Auguste Chevalier unter dem Namen Voandzeia Poissoni aus Dahome beschrieheue geokarpe Leguminose (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 532) ist, wie der Genannte mitteilt, bereits $1^1/_2$ Jahre vor seiner Veröffentlichung, zur Zeit, als er sich noch in Westafrika aufhielt, von Herrn Harms nach Exemplareu aus Togo als Karstingiella geocarpa beschrieben worden und muß nach den Prioritätsgesetzen jetzt dieseu Nameu führen. Die von Herrn Harms aufgestellte neue Gattung Karstingiella (Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1908, 26, 225) unterscheidet sich von Voandzeia dadurch, daß die unterirdischeu Früchte auf einem Karpopodium stehen, das aus der Entwickelung des Fruchtknotenstieles hervorgeht, während sich hei Voandzeia der Infloreszeuzstiel (Pedunculus) verlängert, um die Frucht unter die Erde zu führen. Auch in Togo ist die (dort Kandelahohne genannte) Pflanze nur in kultiviertem Zustande augetroffen worden. Wie Herr Chevalier weiter mitteilt, hat Herr A. Hébert eine Analyse der in Mossi gesammelteu Samen der klein- und weißsamigen Varietät ausgeführt und ihreu hohen Nährwert hestätigt. (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 1374—1376.) F. M.

Personalien.

Prof. Dr. Eduard Suess, der langjährige Präsident der Akademie der Wissenschaften in Wien ist im 80. Lebensjahre wegen hohen Alters von seiner Stellung zurückgetreteu.

Ernannt: der Privatdozent für Botanik an der Universität Münster Dr. Friedrich Tohler zum Abteilungsvorsteher am Botanischen Institut; — Dr. Frederic A. Lucas zum Direktor des American Museum of Natural History; — Dr. E. B. Wilson zum Da Costa-Professor der Zoologie an der Columhia-Universität; — Dr. J. F. Rodriguez znm Professor der anorganischen Chemie an der pharmazeutischen Fakultät der Universität Madrid; — der außerordentliche Professor der Histologie an der deutschen Universität Prag Dr. Alfred Kohn zum ordentlichen Professor und Direktor des Histologischen Instituts.

Habilitiert: der Assistent Dr. Jakoh Franck für Physik an der Universität Berlin; — Dr. G. Hoffmann für reine und angewandte Physik an der Universität Köuigsberg; — Dr. August Gunthart für Botanik am Polytechuikum in Zürich.

Gestorben: iu Washiugton der Geologe Edwin E. Howell, 66 Jahre alt; — der Professor der Chemie an der University of South Dr. Cameron Pigotty, 55 Jahre alt; — Prof. Dr. Emil Bose, Direktor des Physikalischen Iustituts an der Universität La Plata in Argentiuien (früher Professor an der Techuischen Hochschule in Danzig und Herausgeher der „Physikalischen Zeitschrift") im Alter von 36 Jahren; — am 20. Mai der frühere Professor der Mineralogie an der Universität Oxford Dr. N. Story-Maskelyne im Alter von 87 Jahren; — am 22. Mai Frau W. P. Fleming, Vorsteherin der Abteilung für astronomische Photographie am Harvard-Observatorium; — der Professor der Geologie an der State Uuiversity of Jowa Samuel Calvin, 71 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Juli 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
1. Juli	O (Mira) Ceti	$2^h\ 14.3^m$	$-\ 3°\ 26'$	2.0	9 5	332 Tage
10. „	R Serpentis	15 46.1	$+15\ 26$	5.5	13	357 „
12. „	T Ursae maj.	12 31.8	$+60\ 2$	6 5	13	257 „
21. „	R Aquilae	19 1.6	$+\ 8\ 5$	6.0	14	337 „
23. „	R Draconis	16 32.4	$+66\ 58$	7.0	12.5	246 „

Die von Herrn E. E. Barnard am 40-Zöller der Yerkessteruwarte im April 1911 angestellten Beohachtungen des Halleyschen Kometeu ergahen eine rasche Lichtahnahme desselben. Am 16. April war der Komet hei duustiger Luft sehr schwer zu seheu. Am 23. wurde er hei sehr klarem Himmel 14.5. bis 15. Größe geschätzt. Am 25. April war die Luft etwas weniger durchsichtig und der Komet schwächer als 15. Größe. Er zeigte starke Helligkeitsschwankungen und war gegen Schluß der Beobachtung sehr matt geworden. Die Entferuungeu des Kometeu von der Sonue und der Erde waren an diesem Datum 742 hzw. 663 Mill. Kilometer. Im Mai waren die Sichtharkeitsverhältnisse des Kometen erheblich ungünstiger geworden, so daß ohige Beobachtungen vielleicht die letzten in der gegenwärtigeu Erscheiuuug dieses Himmelskörpers wareu. Möglicherweisc wird derselhe im Herhst noch einmal photographisch aufgefuuden.

Der iu Rdsch. XXVI, 260 erwähnte Johauuesburger Planetoid 1911 LV ist nicht neu, sondern mit Planet 519 Sylvania identisch. Seine Bewegung ist nahe doppelt so groß als nach der telegraphischen Entdeckungsnachricht, also gäuzlich verschieden von der Jupiterbewegung. Die photographischen Platten, worauf 519 sich hefindet, enthalteu uoch die Wegspuren von ueun anderen, der Mehrzahl nach hekannteu Planetoiden sowie das Bild des Planeten Jupiter. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 15. Juni 1911. Nr. 24.

Über die Natur der Kometen.

D. Eginitis: Sur la constitution physique des comètes. (Astron. Nachr. 1911, Bd. **187**, S. 53—58.)

E. D. Roe and W. P. Graham: Suggestions for a new Theory of Comets. (Ebenda, S. 17—22.)

L. Zehnder: Über das Wesen der Kometen. (Physik. Zeitschr. 1910, Jahrg. **11**, S. 242—253.)

Lange und viel umstritten ist die Frage nach der physischen Beschaffenheit der Kometen, und besonders die Erklärung der Schweifbildung bei diesen Himmelskörpern gehört mit zu den schwierigsten Problemen der Astronomie. Immer mehr jedoch erweist sich die von Kepler vor bald 300 Jahren geäußerte Ansicht als zutreffend, daß die Kometenschweife durch die Sonne erzeugte Ausströmungen von Materie sind, durch welche die Kometen sich selbst verzehren, wie die Seidenraupen durch das Hervorbringen des Fadens[1]).

Auf Grund der neueren Beobachtungen, namentlich der spektroskopischen und polariskopischen Untersuchungen des Kometenlichtes halten die meisten Forscher die Kometen für Meteoritenwolken, d. h. für Ansammlungen von festen, aber äußerst kleinen Körpern, die in großem Sonnenabstand durch Kondensation oder Sublimation aus gasförmigen Substanzen in der Kälte des Weltraumes entstanden sind. Bei ihrem Erscheinen stellen sich die Kometen in der Regel als rundliche, verwaschene Nebelmassen dar, die wie dünne Schleier durch das Gesichtsfeld des Fernrohres ziehen, ohne das Licht der bedeckten Sterne im geringsten zu schwächen oder abzulenken. Die Ausdehnung der Kometen ist meist recht groß und kommt in einzelnen Fällen der der Sonne gleich, ihre gesamte Masse aber bleibt immer sehr klein und überschreitet wohl nie $^1/_{5000}$ der Erdmasse. Man nimmt deshalb an, daß die einzelnen Meteoriten sich in der Wolke in großen Abständen voneinander befinden[2]).

Je näher ein Komet der Sonne kommt, um so größere Veränderungen erleidet er in seinem Aussehen, und man schreibt dies der Wirkung der Sonnenstrahlung auf seine Entwickelung zu. Ihren Siedepunkten entsprechend verdampfen aus den Meteoriten zuerst Helium, Wasserstoff usw., dann die Kohlenwasserstoffe und andere leicht flüchtige Verbindungen und schließlich auch die Metalle, namentlich Natrium und Eisen. Bei dieser Umwandlung durch die Wärme, sowie durch die wahrscheinlich gleichzeitige Auslösung elektrischer Vorgänge erleiden die Kometen auf ihrer Vorder- oder Sonnenseite die stärksten Veränderungen. Man sieht bei den größeren Kometen gleichsam Dampfströme nach der Sonne zu ausstrahlen, die sich beim Aufsteigen wieder abkühlen und in einer halbkugelförmigen Haube aus einer oder mehreren Wolkenschichten konzentrisch um den Kometenkern legen. Aus der Haube strömen die Verdampfungsprodukte rückwärts in den Schweif, der bisweilen fächerförmig geteilt ist und sowohl bei der einfachen Form als auch bei den geteilten Schweifen für jeden Teilschweif die Gestalt eines mehr oder minder gekrümmten hohlen Kegels oder Hornes hat. Solange sich der Komet der Sonne nähert, folgt der Schweif dem Kopfe. Daß aber der Schweif nicht bloß eine mitgeschleppte Fackel ist, sondern sich fortwährend neu aus den Verdampfungsprodukten bildet, beweist die Tatsache, daß der Schweif dem Kopfe vorangeht, wenn sich der Komet von der Sonne entfernt. Das wechselvolle Bild einer Kometenerscheinung ist also nach der Meteoritenhypothese eine Wirkung der Sonnenstrahlung, indem zunächst eine Verdampfung und Ausstrahlung von Kometenmaterie nach der Sonne zu eintritt, die aber bald zur Umbiegung gezwungen wird und dann den stets von der Sonne abgewandten Schweif bildet. Die Ursache für diese Umkehr und für die Abstoßung des Schweifes sucht man in einer von der Sonne ausgehenden Repulsivkraft.

Für die Meteoritenhypothese sprechen nach Herrn Eginitis auch einige auffällige Vorgänge bei der letzten Erscheinung des Halleyschen Kometen. Am Morgen des 19. Mai 1910 befand sich der Komet in unterer Konjunktion und kam dabei der Erde so nahe, daß die Möglichkeit vorlag, die Erde könnte in den Schweif eintreten. Vor der Konjunktion, besonders vom 9. Mai bis zum Morgen des 21. Mai, nahm der Glanz des Schweifes mehr und mehr ab, obgleich sich der Komet der Erde näherte, und namentlich in den letzten Nächten vor der Erdnähe erschien der Schweif Herrn Eginitis dunkel, fast schwarz, als ob er von Rauch gebildet wäre. Am Abend des 21. Mai aber, als der Komet auf die andere Seite der Erde getreten war und sich von ihr schon wieder entfernte, war der Glanz des Schweifes zu solcher Helligkeit angewachsen,

[1]) „Sicut bombyces filo fundendo, sic cometas cauda exspiranda consumi et denique mori." De Cometis, p. 110.

[2]) Über Einzelheiten und Zahlenwerte s. K. Bohlin: Neuere Untersuchungen über die Kometen. Nat. Rdsch. 1910, XXV, S. 557.

daß er selbst in der Dämmerung leicht mit bloßem Auge zu sehen war, und an die Stelle des früheren, rauchartigen Aussehens war eine beinahe weißliche oder leicht graue Farbe getreten. Ähnliche, wenn auch weniger auffällige, Helligkeitsänderungen zeigte auch der Kopf. Nachdem seine Helligkeit bis Anfang April allmählich die der Sterne zweiter Größe erreicht hatte, blieb sie bis zur Konjunktion nahezu konstant und stieg dann am 21. Mai plötzlich bis über die erste Größe. Nach dem 21. Mai nahm dann sowohl die Helligkeit des Schweifes als auch des Kopfes mit wachsender Entfernung des Kometen von der Sonne und der Erde schnell ab [1]).

Das Zusammenfallen der auffälligen Änderungen in dem Aussehen des Kometen mit seinem Stellungswechsel zur Erde war wohl kein zufälliges; vor der Konjunktion wurde der Komet, von der Erde aus gesehen, von seiner Rückseite durch die Sonne beschienen, nach der Konjunktion dagegen von der Vorderseite. Herr Eginitis schließt aus den Beobachtungen, daß die Kometen nur wenig selbstleuchtend sind, daß der Schweif aus festen Partikeln besteht, die in einer gasförmigen Hülle zerstreut sind, und der Kopf aus festen Körperchen unbekannter Ordnung zusammengesetzt ist.

Von den zahlreichen Erklärungsversuchen der Repulsivkraft haben nur die „elektrische Theorie“ und die „Lichtdrucktheorie“ weitgehende Anerkennung gefunden. Beide Theorien haben die Annahme gemein, daß auf die abgeschleuderten Kometenteile außer der Anziehung durch die Schwerkraft noch eine abstoßende Kraft wirkt, die ebenfalls dem Gesetz von den im umgekehrten Verhältnis des Quadrates der Entfernung wirkenden Kräften folgt. Nach der elektrischen Theorie von Olbers (1812) in der Fassung, wie sie von Bessel, Zöllner und Bredichin ausgearbeitet ist, sind die abgestoßenen Teile Gase. Um die elektrische Reaktion zu erklären, nahm Zöllner (1875) an, daß bei den Eruptionen auf der Sonne, ähnlich wie bei den Vulkanausbrüchen auf der Erde, die ausgestoßenen Gase wahrscheinlich positiv elektrisch werden und sich zum Teil in den Weltraum zerstreuen. Dadurch bekomme die Sonne einen Überschuß an negativer Ladung. Ist die Ladung der Sonnenoberfläche gleichnamig mit den gegen die Sonne aufsteigenden Kometendämpfen, so werden diese durch die „Heliofugalkraft“ zum Umbiegen gezwungen und in um so gestreckterer Bahn von dem Kometen weggetrieben, je stärker die elektrische Abstoßung gegen die Sonnenanziehung ist.

Abgesehen davon, daß die Schweife nicht aus reinen Gasmassen bestehen, sondern wahrscheinlich auch feste oder flüssige Bestandteile enthalten, läßt diese Hypothese unerklärt, warum nicht infolge der mit den Kometendämpfen fortgeführten negativen Ladung auf dem Kometen ein Überschuß an positiver Elektrizität zurückbleibt, so daß dieser nun stärker als vorher von der negativ geladenen Sonne angezogen würde, was eine Verkürzung des Bahnhalbmessers oder der Umlaufszeit bewirken müßte. Unerklärt läßt diese Hypothese weiter die aus den photographierten Schweifbildern gefundene Tatsache, daß nur wenige Knoten und Verdichtungen in den Schweifen die von der Theorie geforderte relativ langsame Bewegung haben (s. Rdsch. 1909, XXIV, 110).

Die Lichtdrucktheorie von Arrhenius sieht die Ursache für die Repulsivkraft in dem Drucke, den das Licht auf leichte, feste Partikel entgegen der Schwerkraft ausübt (s. Rdsch. 1910, XXV, 481). In den Kometen sind, wie ihre Spektra beweisen, Kohlenwasserstoffe und andere Gase vorhanden, die durch das ultraviolette Licht der Sonnenstrahlung ionisiert werden. Ionisierte Gase besitzen die bemerkenswerte Fähigkeit, andere Gase an sich zu ziehen und zu kondensieren, und dies geschieht in höherem Grade an den negativen als an den positiven Ionen. Die aus dem Kometenkopf ausgestoßenen und sich abkühlenden Gase schlagen sich deshalb hauptsächlich auf den negativen Ionen nieder und bilden kleine Tropfen. Sobald die Tropfen eine gewisse Größe erreicht haben, werden sie durch den Strahlungsdruck mit großer Geschwindigkeit von dem Kometen fortgetrieben, während die zu großen oder zu kleinen Tropfen auf den Kometen zurückfallen. Die Tropfen führen die Ladung der negativen Ionen mit sich, und die entsprechende positive Elektrizität bleibt in der Kometenhülle zurück. Auf diese Weise werden die positiven und negativen Ladungen voneinander getrennt, und elektrische Entladungen können die Folge sein, wenn genügend große Elektrizitätsmengen voneinander geschieden werden. Infolge dieser Entladungen werden die Gase, durch welche sie hindurchgehen, leuchtend, und sie zeigen dabei das charakteristische Bandenspektrum der Gase, welchen die Ionen angehören, während das kontinuierliche Spektrum teilweise von glühenden festen Partikeln und teilweise vom Sonnenlicht herrühren mag, das die festen dunklen Partikel zurückwerfen [1]).

Einen ähnlichen Vorgang wie bei den Kometen nimmt Arrhenius auch für die nächste Umgebung der Sonne an. Namentlich die Sonnenkorona zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit den Kometenhauben und den Kometenschweifen. Als Ursache für die Ionisierung der Gase in der Sonnenatmosphäre kommen möglicherweise auch elektrische Kräfte mit in Frage, die an den Stellen der Sonnenflecken und Protuberanzen ihren Hauptsitz haben. Dort können Stellen mit starker negativer Ladung, sogenannte Kathoden, vorhanden sein, die in der Sonnenatmosphäre dieselbe Rolle spielen, wie die ultraviolette Sonnenstrahlung bei den Kometen [2]).

Die Sonne wird also ebenso wie die Kometen Kondensationsprodukte durch den Lichtdruck verlieren,

[1]) Eine umfangreiche Zusammenstellung der physischen Beobachtungen gibt P. Stroobant im Annuaire Astronomique de l'Observatoire royal de Belgique pour 1912, p. 326.

[1]) S. Arrhenius: Das Werden der Welten, S. 86.
[2]) E. Pringsheim: Physik der Sonne, S. 328.

und da die abgeschleuderten Teilchen hauptsächlich negative elektrische Ladungen mit sich fortführen, muß die Sonnenoberfläche einen Überschuß an positiver Elektrizität bekommen und sich anderen Himmelskörpern gegenüber wie ein positiver Konduktor verhalten. Auf diese Voraussetzungen gründet sich die neue Theorie der Kometen von Roe und Graham, die in manchen Stücken der Zöllnerschen Auffassung von der elektrischen Natur der Repulsivkraft entspricht. Nähert sich ein Komet der Sonne, so verliert er fortwährend negativ geladene Partikel, die Zahl der positiv geladenen steigt entsprechend, und der Kometenkern nimmt die Eigenschaften eines positiven Kondnktors an. Die positiv geladenen Bestandteile der Kometenhülle werden deshalb sowohl von dem Kometenkern als auch von der Sonne, da beide positiv geladen sind, abgestoßen, und außerdem stoßen sie sich auch noch untereinander ab. Die Folge wird sein, daß sie längs der Kraftlinien des kombinierten elektrischen Feldes von Sonne und Kometenkern von dem Kometen wegzukommen streben; die Kraftlinien bilden also die Bahnen für die in den Schweif abgestoßenen Teilchen. Dnrch Znsammenstöße der Partikel untereinander entstehen wahrscheinlich hier und da in dem Schweife auch größere Massenanhäufnngen oder Verdichtungen, die dann unter den veränderten Verhältnissen zwischen den wirksamen Kräften der Gravitation nnd der Elektrizität verschiedene Geschwindigkeiten annehmen.

In der geschichteten Emission des Lichtes in der Kometenhaube glanhen die Herren Roe nnd Graham ein charakteristisches Analogon zn der Lichtschichtnng vor sich zu haben, welches man an der positiven Elektrode beim Durchgang der Elektrizität in Vakuumröhren beohachtet.

Eine rein optische Theorie, wie sie ähnlich schon früher ansgesprochen nnd namentlich von Tyndall[1]) vertreten wurde, hat neuerdings Herr Zehnder entwickelt. Nach dieser Theorie ist die Ahstoßung von Materie nnr Schein nnd der Schweif nichts weiter als ein „heller Schatten“ von belenchtetem kosmischem Stanb. Herr Zehnder nimmt an, daß in der Kometenwolke die Meteoriten einzeln oder anch in Schwärmen in großen Abständen voneinander nnd in allen möglichen Bahnebenen nm den gemeinsamen Schwerpnnkt kreisen. Kommt eine solche Wolke nnter den Einflnß der Sonnenglnt, so entstehen bei der anfänglich sehr niedrigen Temperatur znerst Gashüllen nur nm die einzelnen Meteoriten. Mit der Annäherung an die Sonne verdampfen immer mehr Substanzen, die Atmosphäre wird dichter nnd dichter, nnd die Gashüllen der einzelnen Meteoriten fließen znsammen, bis schließlich eine einzige Gasmasse die ganze Kometenwolke ansfüllt. Es hilden sich so gleichsam wachsende Gaslinsen von mehr oder weniger regelmäßiger Gestalt nnd Dichte, welche die auf sie fallenden Sonnenstrahlen nach Stellen konzentrieren, die von der Sonne abgewandt liegen. Während die erst kleinen Gashüllen nnr eine kleine Zahl anderer hinter ihnen befindlicher Meteoriten beleuchten und durch Erwärmung die Gasentwickelung auf ihnen befördern, ist die Wirkung größerer Linsen entsprechend umfassender und reicht bei großen Kometen weit in den Weltraum hinaus. Durch Lichtzerstreuung bekommen wir so den kosmischen Staub des Weltraumes als Kometenschweif zn sehen, ähnlich wie wir in einem in ein dnnkles Zimmer fallenden Lichtbündel die unzähligen Stäubchen sehen nnd an diesen Stäubchen erst die Begrenzung des Strahlenbündels erkennen.

Die Form der Schweife hängt ab von den brechenden Eigenschaften der Gaslinsen, und da sich deren Gestalt und Dichte mit der wechselnden Entfernung des Kometen von der Sonne schnell verändern wird, so mnß auch die Gestalt der Kometenschweife großen Veränderungen nnterliegen. Außerdem ist die Helligkeit und Form der Schweife auch noch bedingt von der zufälligen Verteilnng des kosmischen Staubes, der sich in dem konzentrierten Lichtbündel befindet. Verlassen z. B. die Strahlen die Linse mehr oder weniger parallel, so erstrecken sie sich mit fast gleicher Intensität in unermeßliche Entfernungen nnd rufen ein ähnliches Schweifbild hervor; konvergieren dagegen die Strahlen, so scheint der Schweif einen Brennpnnkt zn haben, von dem die Strahlen divergent weitergehen, nnd je weniger Meteoriten sich an irgend einer Stelle des Lichtbündels hefinden, nm so weniger hell erscheint der Schweif an dieser Stelle. Ist die Gashülle unregelmäßig begrenzt, hesteht sie z. B. aus mehreren eben ineinanderfließenden, kugelförmigen Gaswolken, so können mehrere Schweife entstehen.

Die öfter beobachteten Lichtschwanknngen in dem Kometenkopfe nnd die schweifartigen Ausstrahlnngen gegen die Sonne hin finden folgende Dentung. Wahrscheinlich ruft die Sonnenstrahlnng oft heftige von Lichtausbrüchen begleitete Explosionen oder elektrische Entladnngen in der Meteoritenwolke hervor. Erfolgt ein solcher Lichtausbruch auf der Vorderseite der Wolke, so pflanzt sich die Lichtwirkung mit Lichtgeschwindigkeit zn den benachbarten Meteoriten fort, nnd wir glanhen ein Ausströmen von leuchtender Materie in konzentrischen, halbkugelförmigen Enveloppen gegen die Sonne hin wahrznnehmen. Geschieht die Explosion mehr im Innern der Wolke, so wird die Ausbreitnng der Lichtwelle durch die vorgelagerten Meteoritenmassen znm Teil unterbrochen, und wir bekommen nur speichenförmige Ansstrahlnngen zu sehen. Das Spektroskop zeigt bei solchen Lichtausbrüchen die hellen Banden oder Linien der znm Leuchten gebrachten Gase, und das für gewöhnlich schwache kontinnierliche Spektrum leuchtet heller anf, weil bei der Explosion viele der sonst dunklen Meteoriten glühend oder heller beleuchtet werden. Auch ein Absorptionsspektrum kann entstehen, wenn die Lichtausbrüche dnrch Gase hindurchgehen.

Als eine die optische Theorie bestätigende Erscheinnng heht Herr Zehnder hesonders die Kometenschweife hervor, die wie der Komet Perrine 1902 b

[1]) Tyndall: Philosophical Magazine 1869.

oder Borelly 1903 c eine Kontraktion (Brennpunkt) mit nachheriger Divergenz des Lichtes aufweisen. Durch den Lichtdruck oder durch elektrische Abstoßung lasse sich eine solche Durchdringung der Schweiflinien in einem Brennpunkt nicht erklären, denn durch den Lichtdruck wird die fein verteilte Materie nur in Richtung des Sonnenradiusvektors weggestoßen und unter der Annahme abstoßender elektrischer Kräfte müssen sich die Partikel sogar noch gegenseitig abstoßen, dagegen erscheine nach der optischen Theorie die Brennpunktsbildung als eine selbstverständliche Folgerung.

Eine auf den gleichen Anschauungen, wie sie Herr Zehnder entwickelt, aufgebaute rein optische Theorie stellte ganz neuerdings auch Herr L. Armellini auf. Bemerkenswert ist besonders die Übereinstimmung zwischen den Abbildungen der künstlichen Kometen Armellinis und den wirklichen Kometenerscheinungen (Astron. Nachr. 1911, Bd. 188, S. 59).

Den geschilderten Theorien haftet sämtlich noch viel Hypothetisches an, und die Entscheidung darüber, welche von ihnen am besten Rechenschaft von den wirklichen Vorgängen gibt, können wohl erst weitere Beobachtungen und Messungen an den Kometen selbst bringen. Hervorgehoben sei in dieser Beziehung, daß nach der Lichtdrucktheorie und der elektrischen Theorie materielle Teilchen durch beschleunigende Kräfte von dem Kometen abgestoßen werden, während nach der optischen Theorie die Abstoßung von Materie nur Schein ist, und die Geschwindigkeit der scheinbar fortgeschleuderten Teilchen in allen Punkten ihrer Bahn konstant und gleich der Geschwindigkeit des Lichtes ist. Nach diesen Voraussetzungen müssen die Schweife verschieden verlaufen, und die wirksamen Kräfte sich aus der Neigung der Schweife gegen die Bahnebene der Kometen bestimmen lassen.

Krüger.

Hans Fitting: Untersuchungen über die vorzeitige Entblätterung von Blüten. (Jahrbücher für wiss. Botanik 1911, Bd. 49, S. 187—263.)

Bei vielen Blüten pflegen die Kronblätter am Ende der Blütezeit in völlig frischem und turgeszentem Zustande abzufallen. Manchmal kommt es nun vor, daß die Loslösung der Kronblätter schon erfolgt, ehe die Blüten bestäubt sind und das letzte Stadium ihrer Entwickelung erreicht haben. Die Untersuchungen des Herrn Fitting lehren, daß es sich bei dieser Erscheinung nicht um ein passives Abfallen, sondern um eine aktive Abtrennung und um einen sehr auffälligen Reizvorgang handelt, der merkwürdigerweise bisher nicht als solcher erkannt worden war. Geranium pyrenaicum bildete das günstigste Versuchsobjekt für diese Arbeiten, doch wurde die Untersuchung auch auf zahlreiche andere Pflanzen aus verschiedenen Familien ausgedehnt. Wir folgen hier im wesentlichen der vom Verf. selbst gegebenen Zusammenstellung der Ergebnisse.

Es stellte sich heraus, daß es sehr viele äußere Einflüsse gibt, die die vorzeitige Abstoßung der Kronen bei vielen Chori- und Sympetalen in überraschend kurzer Zeit bewirken. Ältere Blüten entblättern sich dabei stets schneller als jüngere. Bei manchen Gewächsen reagieren schon die jüngsten, eben erst aufgeblühten Blumen; bei anderen tritt die Reaktion erst an den allerältesten, dem Ende der Blütendauer nächsten Blüten ein. Zwischen den beiden Gruppen gibt es zahllose Übergänge.

Die Ablösung der Blüten kann erstens durch chemische Einflüsse bewirkt werden. Als solche wirken die Leuchtgasspuren in der Laboratoriumsluft. Die Reaktionszeit beträgt bei Geranium pyrenaicum zwei bis sechs Stunden, je nach dem Alter der Blüten. Alle untersuchten Geraniaceen ließen in der Laboratoriumsluft die Kronblätter fallen, selbst an den allerjüngsten Blüten. Blumen anderer Familien reagierten dagegen nicht.

Noch schneller als Leuchtgas wirkte Kohlensäure. Bei Ger. pyr. betrugen die kürzesten Reaktionszeiten bei den ältesten Blüten mit empfängnisfähigen Narben 3 bis 12 Minuten (meist 5 bis 8 Minuten), bei den jüngsten 18 bis 250 Minuten (meist 25 bis 35 Minuten). Alte Blüten reagieren schon auf 4 bis 5 % Kohlensäure, so auch in menschlicher Exspirationsluft. Die maximale Entblätterungsgeschwindigkeit wird bei alten Blüten von Ger. pyr. mit spreizenden Griffeln schon in etwa 10 % CO_2, bei ganz jungen erst in 40 bis 50 % CO_2 erreicht. Anders als beim Leuchtgas tritt in Kohlensäure ziemlich schnell Gewöhnung ein. Eine Kohlensäurestarre scheint es nicht zu geben. Die Reaktionsfähigkeit gegen Kohlensäure ist bei höheren Pflanzen weit verbreitet, und die Reaktionszeit kann außerordentlich klein sein. Bei Verbascum thapsiforme betrug sie nur 30 Sekunden, bei Linum perenne und usitatissimum, Erodium cicutarium, Borago officinalis und Verbascum Lychnitis 1 bis 2 Minuten.

Tabaksrauch wirkt wie Leuchtgas schon in ganz geringen Mengen, Chloroformdampf sowie Ätherdampf in hohen Partiärpressungen. Salzsäuredämpfe zeigten nur in sehr großen Mengen einige Wirksamkeit.

Auch thermische Einflüsse verursachen die vorzeitige Abstoßung der Kronblätter. Bei Ger. pyr. entblättern sich die Blüten zumeist erst bei Erwärmung auf 40° (die ältesten schon bei 37 bis 39°). Die kürzeste Reaktionszeit betrug $2^1/_2$ Minute, bei ganz jungen Blumen 6 bis 10 Minuten. Ist die Luft nicht mit Dampf gesättigt, so tritt die Reaktion später ein. In warmem Wasser erfolgt sie besonders rasch. Bei Linumarten, Borago officinalis, Verbascumarten und Veronica Chamaedrys betrug die Reaktionszeit nur 25 bis 60 Sekunden. Bei Erodium Manescavi und Linum perenne genügt schon Erwärmung auf 33 bis 34° zur vorzeitigen, schnellen Abstoßung der Kronblätter.

Auch durch Erschütterung kann die Abstoßung der Kronblätter ausgelöst werden. So bei Verbascumarten. Die Reaktionszeit betrug bei V. thapsiforme 45 Sekunden bis 5 Minuten (meist 1 bis 3 Minuten). Sonst wurde die Reaktion auf Erschütterung nur noch bei wenigen geprüften Pflanzen, wie Veronica

chamaedrys, V. gentianoides, V. crassifolia, Cistus salviaefolius und monspeliensis beobachtet.

Weiter wird bei manchen Pflanzeu vorzeitige Entblätterung der Blnmen in sehr kurzer Zeit durch die Bestäubung ausgelöst. Bestäubte Blüten von Ger. pyr. lassen schon nach 1 bis $1^1{}_2$ Stunden, solche von Erodium Manescavi gar schon nach 40 bis 60 Minuten die Petalen fallen. Borago off. stößt die Kronen erst nach $2^1{}_2$ bis 7 Stunden ab. Sehr eigenartig ist die Tatsache, daß Blumen, die gegen Wärme und CO_2 so überaus reaktionsfäbig sind, wie Linum perenne, L. usitatissimum, L. alpinum nnd Verbascum thapsiforme, durch die Bestäubung nicht auffällig beeinflußt werden.

Von ganz besonderem Interesse ist die Beobachtung, daß bei Erodium Manescavi sogar Verwundung der Griffel die Kronblätter nach 30 bis 100 Min. fallen macht. Das ist der erste Fall aus einer anderen Familie als der der Orchideen, bei dem sich der Nachweis erbringen läßt, daß die Narbe in der Blüte eine besondere physiologische Bedeutung neben ihrer Bestimmung als Pollenabladeplatz hat. Der Fall von Erodium ist deshalb noch besonders interessant, weil diese Pflauze einen oberständigen Fruchtknoten besitzt; der durch die Verwundung der Griffel veranlaßte Eingriff muß daher irgeudwie durch den Fruchtknoten hindurch bis zu den Basen der Kronblätter geleitet werdeu. Die Kronblätter selbst scheinen gegen Verwundnug nicht empfindlich.

Die vorzeitige Entblätterung der Blüten ist ein Lebensvorgang, denn sie bleibt aus, solauge die Blüten wärmestarr oder starr durch Sauerstoffmangel sind. Sie ist aber auch ein Reizvorgang, denn bei Erwärmung ist eine ansgesprochene Nachwirkung zu beobachten. Die Präsentationszeit des Wärmereizes beträgt bei 45° für ganz alte Blüten 30 bis 60 Sekuuden, für ganz junge 2 bis 3 Minuten, d. h. eiu Drittel bis die Hälfte der Reaktionszeit. Es gibt auch eine Summation unterschwelliger Einzelreize und eiu völliges Abklingen der induzierten Erreguug. Eine dauernde Nachwirkung einer Erwärmung von etwas kürzerer als Präseutationszeitdauer besteht nicht. Hieraus ist zu schließen, daß infolge einer Erwärmung, deren Dauer kürzer ist als die Präsentationszeit, nicht etwa ein nicht rückgängig zu machender, auf die Entblätterung hinwirkender Vorgang, etwa die Lockerung der Blütenblätter, begiunt, aber nicht zu Ende geführt wird; denn sonst müßte eine zweite Reizung, auch nach Einschiebung einer langen Pause schon uach viel kürzerer Dauer uud nach kürzerer Zeit als die erste Erfolg haben.

Die Abtrennuug der Kronblätter erfolgt in einem schon bei der allgemeinen Gewebedifferenzierung ausgebildeten, meist kleinzelligen Gewebe an der Basis der Kronblätter dadurch, daß die lebenden Zellen sich trennen. Damit ist eiue allgemeine Volumzunahme des Trennnngsgewebes verbunden, die anf plötzlichem, disharmonischem Membranwachstum oder ausschließlich auf plötzlicher, bleibender Turgorerhöhung oder auf beiden Ursacben beruht. Das Trennungsgewebe erscheint als ein recht zweckmäßig gebautes Reaktionsgewebe.

Alle Beobachtungen spreehen dafür, daß die vorzeitige Abstoßung der Krone nicht eino Folge der Beschleunigung oder einer Umschaltung der ganzen Blühvorgänge ist. Die Entblätterung ist vielmehr ein direkter Reizerfolg der wirksamen Anlässe, ebenso wie die Schlafbewegungen der Kronblätter, die durch Licht- oder Wärmeschwankungen ausgelöst werden. Nennt man also die Abstoßung eines Organs, die durch Trennung lebender Zellen infolge eines Reizvorganges bewirkt wird, „Chorismus“ des Organs, so gibt es einen Chemo-, Thermo-, Seismochorismus, gerade wie Chemo-, Tbermo-, Seismonastie; daneben wäre ein Autochorismus anzunehmen, der sich teils in vorzeitigem, teils iu normalzeitigem Falle der Kronen äußert.

Die als wirksam nachgewiesenen Reizanlässe rufen die Entblätterung nicht durch eine „Schädigung“ der Blüten hervor. Jeder Anlaß hat vielmehr seine besondere Wirkungsart, und offenbar gibt es eine spezifisch verschiedene Empfindlichkeit der Kronblätter gegen Kohlensäure, Leuchtgas, Erschütterung, Wärme usw.

Biologische Bedentuug haben die aitionomen, d. h. auf äußeren Einflüssen beruhenden Chorismen nicht. Dagegen sind sie vielleicht manchmal von Einfluß gewesen auf die Beschräuknng der Blütenzeiteu oder die Auswabl der Staudorte.

Von besonderem Interesse erscheint in entwickelungsphysiologischer Hinsicht der Nachweis, daß schou in äußerst kurzer Zeit durch recht verschiedene Anlässe lebende Zellen oder ganze Organe vermittelst eines eigentümlichen Reizvorganges sich voneiuauder trennen lassen. Es ergeben sich daraus Fragestellungen für andere Abstoßungsvorgänge, die in großer Zahl bei den Pflanzen vorkommen. F. M.

C. J. Hansen: Die Eisverhältnisse im Nördlichen Eismeer 1910. Fol. 22 S. u. 5 Karten. (S.-A. aus dem nautisk-meteorologiske Aarbog des dänischen meteorologischen Instituts 1910.)

Für das Berichtsjahr liegen außer den Beobachtungen einiger Stationen auf Island und Grönland Mitteilungen von drei Überwinterungsexpeditionen auf Spitzbergen, Nowaja-Zemlja nnd Alaska vor nnd von 48 Schiffen, die sich im Sommer in den arktischen Gewässern aufhielten.

Gegenüber den teilweise sehr schlechten Eisverhältnissen im Jahre 1909 (vgl. Rdsch. XXV, 382) waren die Zustände 1910 an den meisten Stellen normal. Das Weiße Meer war für die Schiffahrt bereits Anfang Mai offen, und längs der Küste von Nowaja-Zemlja blieb die See den ganzen Winter eisfrei. In der Barents-See verschwand das Wintereis sehr früh, das weiter nördlich liegende Polareis war dagegen sehr fest, und während zu Beginn des Jahres die Lage der Eiskante normal war, ging sie im Laufe des Sommers wahrscheinlich infolge vorherrschender nördlicher Winde nur langsam zurück, so daß sie im Juli und August weiter als gewöhnlich nach Süden reichte, und sich den ganzen Sommer über häufig Eisberge bei der Bäreninsel zeigten. An Franz-Josef-Land kam kein Schiff heran.

Auf Spitzbergen war der Winter mild, die Eisverhältnisse um diese Inselgruppe aber gestalteten sich sehr ungünstig, denn schon kurz vor Mitte Juli trieben ungewöhnlich große Eismengen von Osten her um das Südkap herum und breiteten sich längs der Westküste

in einem etwa 185 km breiten Gürtel nordwärts bis Prince Charles-Foreland aus.

In der Grönland-See waren die Eiszustände ziemlich normal. Schon im Mai konnten die Walfischfänger bis 80° n. Br. vordringen, da der Südrand des Eises locker und aufgerissen war. Vor dem Franz-Josef-Fjord auf Grönland lag das Wintereis noch im August ungebrochen, und ebenso ging bei dem weiter südlich gelegenen Angmagsalik den ganzen Sommer festes Eis bis dicht ans Land, so daß erst im September ein Schiff diese Station besuchen konnte.

Die Küsten Islands blieben den ganzen Winter 1909 bis 1910 nahezu eisfrei; nur in den Monaten April und Mai kam das Treibeis beim Nordkap bis nahe an die Nordwestküste.

Bei Neu-Fundland, wo im Jahre 1909 besonders ungünstige Eisverhältnisse walteten, waren die Zustände 1910 recht gut. Die Belle-Isle-Straße war sehr zeitig für den Schiffsverkehr offen. Im Mai und Juni gingen viele Eisberge durch die Straße, dann nahm ihre Zahl bedeutend ab, aber man traf das ganze Jahr hindurch hier auf Eisberge.

In der Davis-Straße verhielten sich zu Beginn des Jahres die Eisverhältnisse ungefähr normal. Der erste Stoß von Großeis passierte die Straße am 30. Januar, und die Hauptmasse kam im März.

In dem nördlichen Teile der Baffin-Bai lagen die Eisverhältnisse günstig, und auch die Küste Labradors war im August beinahe völlig eisfrei.

Die Hudson-Straße und Hudson-Bai wurde im Juli von einem Dampfer besucht. Das Wintereis war weicher und zerrissener als gewöhnlich, so daß sich das Schiff selbst an Stellen durcharbeiten konnte, wo das Eis sehr gepackt lag. Im August wurde die Bai eisfrei.

In der Bering-See reichte die Eisgrenze im April und Mai viel weiter nach Süden als in Durchschnittsjahren. Die Eisverhältnisse in der Beaufort-See waren im Spätsommer die üblichen, dagegen scheinen sie längs der Nordostküste Sibiriens schlechter als gewöhnlich gewesen zu sein.

Da im Herbst in der nördlichen Barents-See Eisstauungen eintraten, ist anzunehmen, daß im Frühjahr 1911 in der Barents-See und vielleicht auch um das südliche Spitzbergen wieder viel Eis auftreten wird. Die Eisbildungen in der Grönland-See und Danmark-Straße dürften hierdurch aber kaum beeinflußt werden. Aus dem günstigen Verhalten des Eises östlich von Grönland im Jahre 1910 sowie in der Davis-Straße und Baffin-Bai, die das ganze Jahr hindurch sehr eisarm waren, ist zu vermuten, daß sowohl östlich von Grönland als auch bei Neu-Fundland im Frühjahr 1911 ähnlich normale Verhältnisse wie 1910 herrschen werden. Krüger.

Erik Liebreich: Über die Veränderung der Brechungsexponenten mit der Temperatur im ultraroten Gebiete bei Steinsalz, Sylvin und Fluorit. (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1911, 13. Jahrg., S. 1—18.)

Daß Brechungsexponenten durch die Temperatur verändert werden, ist eine längst bekannte Tatsache. Schon Brewster hatte im Jahre 1831 darauf hingewiesen, und nach ihm hatten sich viele andere Beobachter mit dem Studium dieser Erscheinung befaßt. Aber erst Pulfrich gelang es, die einander teilweise widersprechenden Beobachtungen unter einen bestimmten Gesichtspunkt zu ordnen. Er zeigte, daß allen Körpern, mögen sie nun eine Zunahme oder Abnahme des Brechungsexponenten mit steigender Temperatur aufweisen, eine Eigenschaft gemeinsam ist, nämlich daß die Temperaturkoeffizienten stets im sichtbaren Gebiet nach den längeren Wellen zu, also von Violett gegen Rot, mit der Wellenlänge arithmetisch abnehmen. Die Verschiedenheit des Vorzeichens erklärte er durch eine neben der Volumänderung parallel laufende Vergrößerung des Absorptionsvermögens im blauen und ultrablauen Teil des Spektrums.

Die Arbeiten Pulfrichs wurden in den folgenden Jahren ergänzt durch die Arbeit Reeds, der die Temperaturkoeffizienten bis zu Temperaturen von mehr als 300° C studierte, und die Michells, der die Messungen im Spektrum bis zu 0,2 μ hinab ausdehnte. Herr Liebreich hat in der vorliegenden Arbeit die Temperaturkoeffizienten im ultraroten Gebiet bis zu Wellenlängen von 9 μ bestimmt.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Die Strahlen einer Nernstlampe werden durch einen Spiegel konvergierend zurückgeworfen und passierten dann zwei hintereinander gestellte Spektrometer, um endlich wieder durch einen Spiegel konvergierend auf die Lötstelle des Thermoelementes eines Radiomikrometers geworfen zu werden. Das Prisma des ersten Spektrometers, welches aus dem zu untersuchenden Material besteht, wurde durch einen Heizkasten erwärmt, das Prisma des zweiten Spektrometers wurde auf Zimmertemperatur gehalten. Sind beide Spektrometer bei Zimmertemperatur auf die gleiche Wellenlänge λ eingestellt und wird nun das erste Prisma erwärmt, so wird wegen der Änderung des Brechungsexponenten mit der Temperatur in das zweite Spektrometer nicht mehr Energie von der Wellenlänge λ, einfallen und so keine Energie durch dasselbe auf das Thermoelement gelangen können. Aus der Änderung der Einstellung des Spektrometers, die man vornehmen muß, um wieder Energie hindurch zu bekommen, läßt sich der Temperaturkoeffizient des Brechungsindex bestimmen.

Die Resultate dieser Versuche faßt Herr Liebreich folgendermaßen zusammen: „Es wurden die Temperaturkoeffizienten der Brechungsexponenten im Ultrarot an Flußspat bis 6,5 μ, an Sylvin und Steinsalz bis 9 μ (21 μ) untersucht. Dieselben sind, wie im sichtbaren Gebiet, negativ; ihre absoluten Beträge nehmen aber im Gegensatz zum sichtbaren Gebiet mit zunehmender Wellenlänge langsam ab. Zur Erklärung der Abnahme muß man außer der durch die Dichteänderung hervorgerufenen Änderung des Brechungsexponenten noch eine Einwirkung des ultraroten Absorptionsgebietes annehmen; diese besteht darin, daß dasselbe sich bei Erwärmung entweder nach längeren Wellen hin verschiebt oder in der Form so verändert, daß es bei höheren Temperaturen weniger scharf wird. Die erste der beiden Möglichkeiten ist wahrscheinlicher. Doch kann möglicherweise auch beides gleichzeitig der Fall sein." Meitner.

Emil Fischer und Karl Zach: Neue Synthese von Basen der Zuckergruppe. (Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellsch. 1911, Bd. 44, S. 132—135.)

Die Basen vom Typus des Glucosamins verdienen sowohl in chemischer als auch in biologischer Beziehung Beachtung, weil sie Bindeglieder zwischen Kohlehydraten und den als Abbauprodukte der Eiweißkörper bekannten Aminosäuren darstellen. Es ist daher wohl möglich, daß auch ihnen der Charakter von Naturprodukten zukommt. Von diesem Gesichtspunkte aus hat Herr Emil Fischer die Darstellung derartiger Glucosaminbasen unternommen, um dann durch Kenntnis ihrer Eigenschaften in den Stand gesetzt zu werden, gegebenenfalls solche Körper unter den von der Lebewelt produzierten Verbindungen aufzufinden, zu isolieren und zu identifizieren.

In der vorliegenden Arbeit wird für die Synthese von Glucosaminverbindungen ein neuer zweckmäßiger Weg angegeben. Als Ausgangsprodukt für diese neuen Synthesen dient das sogenannte Triacetyl-methylglucosidbromhydrin — eine Verbindung, die man nach früheren Arbeiten der Herren E. Fischer und E. F. Armstrong (Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellsch., Bd. 35, S. 833) aus der Pentacetylglucose erhält. Wird diese mit flüssigem trockenem Bromwasserstoff behandelt, so erhält man die β-Acetodibromglucose, welche beim Schütteln in methylalkoholischer Lösung mit Silbercarbonat ein Brom gegen

Methoxyl austauscht und dabei das erwähnte Methylglucosid-hromhydriu liefert — also ein Methylglucosid, in welchem eine Hydroxylgruppe durch Brom vertreten ist und in dem die drei anderen Hydroxylreste acetyliert sind. Durch mehrtägiges Behandeln dieser Verbindung mit flüssigem Ammouiak im Einschmelzrohre bei 15 bis 18° unter sorgfältigem Fernhalten jeder Spur von Feuchtigkeit wird das Brom in bekannter Weise gegeu die Aminogruppe ausgetauscht und außerdem werden gleichzeitig die Acetylgruppen unter Amidierung bzw. unter Bildung von Acetamid abgespalteu. Aus dem nach Vertreiheu des Ammoniaks zurückbleibenden Sirup kann dann das entstandene Amiuomethylglucosid-Hydrohromid, $C_7H_{15}O_5N$, HBr, in farblosen Kristallen gewonuen werden.

Das erwähnte Hydrohromid kaun durch Schütteln seiner wässerigen Lösung mit Chlorsilber leicht iu das Hydrochlorid, ebenfalls eine kristallinische Suhstanz, übergeführt werden. — Die freie Base, $C_7H_{15}O_5N$, wird aus dem Hydrobromid durch Schütteln der methylalkoholischen Lösung mit Silberoxyd erhalten.

Die wässerige Lösung dieser neuen Glucosidverbiudung, $C_7H_{15}O_5N$, reagiert auf Lackmus nur sehr schwach sauer uud reduziert Fehlingsche Lösung uicht. Diese Base ist als ein glucosidartiges Methylderivat oder besser als ein Methylglucosid zu betrachten, in welchem eine Hydroxylgruppe durch den Amidrest ersetzt ist. Über die Konfiguration dieser Verbindung läßt sich noch kein bestimmtes Urteil fällen. Verff. hezeichnen sie daher zunächst noch mit Vorhehalt einfach als Aminomethylglucosid.

Wird das Hydrochlorid vorsichtig (um sekundäre Zersetzung zu verhindern) hydrolysiert, d. h. mit sehr verdünnter und zwar n-Salzsäure erhitzt, so erhält man (unter Abspaltung der Methylgruppe) ein Produkt, das in der Tat alle Eigenschaften eines salzsauren Aminozuckers besitzt. Durch sein Verhalten verschiedeneu Lösungsmittelu gegenüber, vor allem auch durch seine leichte Zersetzbarkeit beim Erwärmen mit starker Salzsäure, unterscheidet sich diese nene, stark reduzierende Base deutlich von dem salzsauren Glucosamiu. K. K.

J. H. Gardner: Die Puerco- und die Torrejon-Formation der Nacimientogruppe. (The Journal of Geology 1910, **18**, p. 702—741.)

Die Entwickelung der älteren Säugetiere ist noch immer in ziemliches Dunkel gehüllt. Von einer reichen Fauna, die am Ende der Kreidezeit existiert haben muß, sind uns nur einige spärliche Reste der letzten Ausläufer erhalten gehlieben, hesonders in Nordamerika in der nordwestlichen Ecke des Staates Neu-Mexiko. Diese Formationen, die die ältesten uns hekannten höhereu Säugetiere enthalten und dadurch besonderes Interesse bieten, sind deshalh naturgemäß paläontologisch gut durchforscht, dagegen war bisher ihre räumliche Verhreitung und stratigraphische Gliederung noch wenig bekannt. Herr Gardner gibt nuu eine eingebeude Übersicht üher die Entwickelung dieser Schichten, die er 1907 im Felde gründlich untersucht hat.

Er faßt diese Schichten unter dem Namen der Nacimientogruppe zusammen, nach einer Stadt, iu deren Nähe die Formation typisch entwickelt ist. Die Ablagerung fällt in eine Zeit, iu der im größeren Teile des westlichen Nordamerika Süßwasserbecken sich aushreiteten. Unterlagert werden die Nacimientoschichten von der Laramiegruppe der oberen Kreide, nach deren Bildung iu einer kürzeren Zwischenzeit die Abtraguug wirksam war. Über ihnen, durch einen hedeutend längeren Zwischenraum getrennt, folgeu die Wahsatchschichten, die die ältere Gruppe im San Juanhecken, wo sie jetzt fast allein noch vorkommen, vor der Abtragung geschützt haben, der sie außerhalh dieses Gebietes zum Opfer fielen, denn wahrscheinlich reichten sie früher auch nach Westen nach Arizona uud Utah und südwärts vielleicht his an den Golf von Mexiko. Jetzt erstrecken sie sich in der Hauptsache 210 km von N nach S und etwa ehensoviel von E uach W, und werden im Süden etwa durch die Bahnlinie Sta. Fé—S. Fraucisco, im Osten durch das S. Juangebirge begrenzt, während sie an den anderen Seiten etwa bis zu den Grenzen des Staates reichen, uur im Norden noch ein Stück nach Colorado übergreifen. Im Westen reicht übrigens eine Zunge noch über 100 km weiter südwärts.

Am hesten ist die Gliederung der Formation an ihrer Ostgrenze durch den Puercofluß aufgeschlossen, und läßt hier eine vielfache Aufeinanderfolge von Sandsteinen und Schiefern erkennen. Herr Gardner unterscheidet nicht weniger als 23 petrographische Horizonte. Insgesamt sind diese hier etwa 250 m mächtig, wovon 170 m auf dic untere und 80 m auf die ohere Abteilung kommen, die man schon länger als Puerco- und Torrejonformation voneinander scheidet, was indessen nur dort möglich ist, wo sie Fossilien führen. Die unterlagernden Laramieschichten sind übrigens 270, die hängendeu Wahsatchschichten sogar 300 m mächtig. Natürlich schwankt diese Mächtigkeit an den verschiedenen Aufschlüssen beträchtlich.

Auf die Geschichte unserer Kenntnis der beiden Formationen, wie auf ihre speziellere Zusammensetzung kanu hier nicht näher eingegangeu werden. Größeres Interesse hieten die in ihnen gefuudenen Säugetierfaunen. Die Puercofauna enthält nicht eine Tierform, die sich sicher mit denen vergleichen ließe, die nach der Nacimientozeit lehten. Sie gehören alle bald darauf erloschenen Stämmen an, die teilweise his in die Trias zurückreichen, wie die eigenartigen Multituberkulaten (5 Arten). Von höheren Säugetieren sind vertreten zwei altertümliche Familien von Huftieren (8 Arten), drei von Urraubtieren (13), zwei von Insektivoren und zwei von den Täniodonten, einem Parallelzweige der Zahnarmen. Es fehlen alle Halhaffen, Nagetiere, echten Raubtiere, spezialisierte Insektenfresser, Paar- und Unpaarhufer usw. Die Fauna hat hiernach nicht nur ein paläozoologisches, sondern auch ein paläogeographisches Interesse.

Auch die Torrejonfauna zeigt noch mesozoischen Typus und schließt sich zumeist an die Puercofauna an. Hierher gehören die letzten Multituberkulaten, große Täniodontier, drei altertümliche Huftier- und vier Urrauhtierfamilieu, letztere mit 16 Arten, und Insektenfresser. Darunter gehören die Miaciden, eine Urrauhtierfamilie, zu eiuem im Tertiär erst aufhlühenden Stamme, aus dem jedenfalls die modernen Rauhtiere hervorgegangen sind (Rdsch. 1911, XXVI, 148). Eine Huftierfamilie setzt sich wenigstens im Eozän noch weiter fort. Nehen den Resten von Säugetieren, 29 Arten in den Puerco- und 41 in den Torrejouschichten, hat man in der Nacimientogruppe auch noch mehrere Vögel nnd Krokodile, 9 Schildkröteu, 3 Champsosaurier (Rdsch. 1911, XXVI, 58), 1 Schlange, 3 Landschnecken, 1 Flußmuschel und Holz von Palmen und Dikotyledonen gefunden.

Die Puercofauna kennt man ausschließlich aus dem S. Juanhecken, die Torrejoufauna ist 1901 auch in einem kleinen Gebiet von Montana in der „Ft. Union"-Formation in 6 Arten gefunden worden, von denen 4 schon aus Neu-Mexiko bekannt waren. Verwandte Faunen sind nur hekannt aus Belgien und Frankreich, hesonders aus den Konglomeraten von Cernay hei Reims, deren Fauna hesonders in einigen Rauhtierfamilien und Multituherkulaten mit der der Torrejongruppe übereinstimmt, sowie aus den Notostylopsschichten Patagoniens (Rdsch. 1908, XXIII, 453), „die fossile Säugetiere enthalten, die denen der Puercoformation sehr ähnlich sind uud so wahrscheinlich eiue gleichzeitige oder vorhergehende Verbindung zwischen heiden Amerika anzeigen". Diese Feststellung spricht also gegen das von Ameghino angenommene kretazeische Alter, aber auch gegen die von manchen deutschen Geologen vertretene größere Jugend dieser Schichten; sie spricht vielmehr für ein untereozänes Alter dieser Schichten, wie dies hier früher ausgeführt wurde.

Eine sehr ausführliche Bibliographie macht diese Arbeit noch wertvoller für jeden, der sich mit dieser ältesten der bekannten Tertiärfaunen beschäftigen will.
Th. Arldt.

Walther May: Kants Stellung zum Deszendenzproblem. (Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1910, Bd. 3, S. 103—126.)

Eine ganze Reihe von Schriftstellern hat auf Kant als einen Vorläufer Darwins hingewiesen. Herr May ist bei einer Prüfung der in Betracht kommenden Schriften des Philosophen zu einem abweichenden Ergebnis gekommen. Er kennzeichnet das Verhältnis der beiden Denker folgendermaßen:

Kant huldigte einer extrem polyphyletischen, Darwin einer mehr oder weniger monophyletischen Deszendenztheorie. Nach Kant sind nur solche Formen, die sich untereinander fruchtbar vermischen können, gleichen Stammes und hat jede Naturgattung ihren gesonderten Ursprung. Nach Darwin dagegen stehen auch die größeren Gruppen des Systems sowie die höchsten und niedersten Organismen in genetischem Zusammenhang, eine Auffassung, die von Kant bald entschieden abgelehnt, bald ein gewagtes, wenn auch nicht ungereimtes Abenteuer der Vernunft genannt wird. Nach Darwin stellt die Menschengattung einen Ast an dem vielverzweigten Stammbaum des Tierreiches dar, nach Kant einen selbständigen Stamm, der sich zwar nach und nach aus tierischen Anfängen entwickelt hat, dessen Entwickelung aber unabhängig von dem gesamten übrigen Tierreich verlaufen ist. Die Entstehung der Menschenrassen führt Darwin auf das Wirken der geschlechtlichen Zuchtwahl, Kant auf die Ausbildung ursprünglich angelegter Keime und Anlagen durch den Einfluß des Klimas zurück. Darwin glaubt eine rein mechanische Erklärung der organischen Entwickelung geben zu können, Kant dagegen hält eine solche für unmöglich und beurteilt die Entwickelung teleologisch. Doch erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, daß er Darwins Versuch einer mechanischen Erklärung begrüßt haben würde, denn die größtmögliche Bestrebung, ja Kühnheit in Versuchen, die Erzeugung der organischen Naturwesen mechanisch zu erklären, schien ihm nicht allein erlaubt, sondern durch die Vernunft geradezu geboten. Er selbst hat jedoch das Selektionsprinzip nicht verwertet, um die organische Entwickelung zu erklären, und der Kampf ums Dasein war ihm nicht als auswählender, sondern als die Kräfte stählender Faktor von Bedeutung, und dies nur mit Rücksicht auf die kulturelle Entwickelung der Menschheit.

Das Problem der Entstehung des Lebens betrachten beide Forscher übereinstimmend als außerhalb ihrer Untersuchungen liegend. F. M.

F. B. Loomis: Eine neue Gattung der Pekkaris. (The American Journal of Science 1910, XXX, 381—384.)

Die Familie der Schweine ist in Amerika nur durch die etwas isoliert stehende Unterfamilie der Nabelschweine oder Pekkaris vertreten. Diese treten, jedenfalls als neue Einwanderer, in den mitteloligozänen White-Riverschichten mit der Gattung Perchoerus auf, bei der wir noch die vollständige Zahnformel der primitiven Säugetiere finden. Die Schneidezähne sind alle gleichmäßig, die Prämolaren sind einfach, der Schädel kurz. Seit dieser Zeit haben sich die Pekkaris dauernd in Nordamerika behauptet, ohne aber jemals besonders formenreich zu werden, immerhin lassen sich aber nach Herrn Loomis mehrere Entwickelungslinien bei ihnen deutlich verfolgen. In den oberoligozänen John-Dayschichten schließt sich Bothrolabis an, bei dem ein unterer Prämolar verschwunden ist, der Schädel ist mesozephal, und es ist in ihm eine Kerbe zur Aufnahme der unteren Eckzähne ausgebildet. In der Zahnformel stimmt Desmathyus aus den untermiozänen Rosebudschichten mit ihm überein, doch ist bei ihm der erste Schneidezahn vergrößert, der dritte reduziert.

Von hier an spalten sich die Linien. Die Hauptlinie mit mesozephalen Schädeln wird zunächst durch die neubeschriebene Gattung Pediohyus aus den untermiozänen Harrisonschichten von Wyoming repräsentiert, die in der Bildung ihrer Schneidezähne mit der vorigen Gattung übereinstimmt, dagegen ist auch oben die Zahl der Prämolaren auf drei reduziert, und der letzte Prämolar nähert sich der Gestalt der Mahlzähne. Diese neue Gattung stellt in jeder Beziehung den Übergang zur lebenden Gattung Tayassu dar, die auch schon vom Obermiozän an fossil bekannt ist. Hier ist der dritte obere Schneidezahn ganz verschwunden, der letzte Prämolar hat ganz die Gestalt der Molaren angenommen, und auch die beiden anderen nähern sich ihr an. In dieser Vermittlerstellung liegt das besondere Interesse begründet, das die von Herrn Loomis neubeschriebene Gattung besitzt.

Neben dieser Hauptlinie entwickelten sich in einer zweiten langschädelige Pekkaris. Sie treten im Obermiozän mit Prosthennops auf, der in seiner Zahnformel mit dem lebenden Nabelschwein übereinstimmt, doch sind die Schneidezähne reduziert. Bei dem quartären Mylohyus sind sie oben ganz oder fast ganz verschwunden, während die Ausbildung der Prämolaren sich in paralleler Weise wie bei der Hauptlinie verändert hat. Eine isolierte Stellung nimmt Platygonus ein, der vom Obermiozän bis zum Quartär lebte und die einfachen Prämolaren der Stammgattungen sich bewahrte. Dazu kommen noch einige unvollkommen bekannte Gattungen, die sich noch nicht in diese drei Linien einordnen lassen.

Die Stammformen sind zweifellos von Asien her eingewandert, jedenfalls waren es primitive Glieder der vom Oligozän bis zum Pliozän besonders in der Alten Welt lebenden Gattung Hyotherium, die aber im Oligozän auch Nordamerika erreichten und hier die zu den Pekkaris führende eigenartige Entwickelungsrichtung einschlugen. Das Leben in einem mehr offenen Gelände mag besonders den Anstoß zur Herausbildung einer schlankeren Gestalt und größerer Schnelligkeit gegeben haben, als wir sie bei den echten Schweinen finden. Th. Arldt.

K. Escherich: Zwei Beiträge zum Kapitel „Ameisen und Pflanzen". (Biologisches Centralbl. 1911, Bd. 31, S. 44—51.)

1. Ameisenpflanzen. Seitdem die Theorie der Myrmekophilie so wesentlich an Bedeutung eingebüßt hat (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 85; 1910, XXV, 378), werden immer neue Fälle bekannt gemacht, in denen die alte Auffassung nicht mehr zulässig scheint. Herr Escherich teilt Beobachtungen mit, die er im Botanischen Garten zu Peradeniya auf Ceylon an der bisher zu den typischen Myrmekophilen gestellten Humboldtia (Batschia) laurifolia angestellt hat. Diese Leguminose besitzt hohle Internodien, in deren Außenwand (am oberen Ende) sich je eine Öffnung spontan bildet. Da an den Blättern auch zahlreiche Nektarien auftreten und in den Hohlräumen sich häufig Ameisen vorfinden, so glaubte man, an der Myrmekophilie dieser Pflanze nicht zweifeln zu dürfen. Herr Escherich hat nun aber folgendes festgestellt:

1. Keineswegs alle Hohlräume enthalten Ameisen, sondern nur ein Teil, mitunter nur ein sehr kleiner. 2. In den hohlen Zweigen siedeln sich verschiedene Arten von Ameisen an; es sind solche, die auch außerhalb der Humboldtia allenthalben nisten (Technomyrmea, Tapinoma, Monomorium, Cremastogaster usw.). 3. Die in den Zweigen beobachteten Ameisen sind meist durchaus harmlos; selbst bei starker Erschütterung der Zweige kamen sie nicht durch die Öffnungen herausgestürzt, sondern blieben ruhig in ihrer Behausung. 4. Viele der Zweige, die von Ameisen besetzt waren, zeigten starke Verwundungen, deren Charakter unzweifelhaft auf Spechtarbeit schließen ließ.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß die Ameisen der Humboldtia nicht nur keinen Schutz bieten, sondern ihr (durch Anlockung von Spechten) Schaden bringen. Sie sind also Parasiten und keine Symbionten.

2. Über körnersammelnde Ameisen. Verf. macht einige interessante Mitteilungen über Beobachtungen an Messor barbarus subsp. semirufus André bei Nefassit, einer Station in Erythräa. Aus einem unterirdischen Nest ergossen sich nach Sonnenuntergang große Scharen von Ameisen, die auf verschiedenen Straßen zur Ernte auszogen. Manche schleppten statt Samen der verschiedensten Art ungenießbare Gegenstände, wie Erdklümpchen oder Steinchen, nach Hause. Unter den Beuteobjekten, die Verf. ihnen abnahm, befanden sich einige große, knöllchenartige Gebilde, die nach der Aussaat im Botanischen Garten in Straßburg ein Cypergras, wahrscheinlich Cyperus bulbosus, ergaben. Die „Knöllchen" sind kleine Zwiebeln, die sich an langen, unterirdischen Ausläufern bilden und vegetative Vermehrungsorgane darstellen.

Wie die Ameisen diese Zwiebeln ernten, d. h. ob sie richtig danach graben oder nur solche aufnehmen, die zufällig an die Oberfläche gekommen sind, hat Verf. nicht beobachtet. Er schreibt aber den Ameisen eine bedeutsame Rolle für die Verbreitung jenes Cyperus zu. Die Zwiebeln von Cyperus bulbosus werden auch von den Abessiniern gegessen („Guandi"), ebenso wie die von Cyperus esculentus („Erdmandeln"). F. M.

F. Tobler: Zur Ernährungsphysiologie der Flechten. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 3—12.)

Man nimmt ganz allgemein an, daß die in den Flechten lebenden Algen (Gonidien) autotrophisch nach Art grüner Pflanzen leben, d. h. den nötigen Kohlenstoff durch Photosynthese gewinnen. Herr Tobler weist nun darauf hin, daß es den tiefer in die Flechten eingebetteten Gonidien häufig an Licht und an Luft fehlen müsse, so daß sie ihre Assimilationstätigkeit nicht voll entfalten können. Die neueren Untersuchungen über die Ernährung grüner Algen haben aber auch gezeigt, daß viele von diesen ihren Kohlenstoff unter Lichtabschluß aus organischen Stoffen gewinnen können. Treboux hat dies für organische Säuren nachgewiesen; seine Objekte waren Algen aus dem engsten Verwandtschaftskreis der Flechtengonidien (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 139.)

Nun entsteht in vielen Flechten Oxalsäure im Stoffwechsel der Pilze, die mit den Algen vergesellschaftet sind. Diese Kalkoxalatbildung beobachtete Verf. auch in isolierten Kulturen von Flechtenpilzen; sie trat nicht nur bei solchen Pilzen ein, die im Flechtenthallus Kalkoxalat erzeugen, sondern auch bei solchen, die als Flechten frei davon sind, und sie wurde außerdem nicht nur auf besonders zuckerhaltigen Substraten wahrgenommen, sondern auch auf Nährmedien, die keine anderen Stoffe als das natürliche Substrat der Flechte aufwiesen. Diesen Befunden stellt Herr Tobler die Beobachtung gegenüber, daß auf gleichem Substrat angesetzte Kulturen von Flechtensporen und Gonidien zu einer (wenn auch morphologisch noch unvollkommenen) Thallusbildung schritten, ohne daß jetzt Oxalatabscheidung bemerkt wurde.

Noch aus einer anderen Beobachtung glaubt Verf. schließen zu sollen, daß die Gonidien eine von dem Flechtenpilz produzierte Säure als Kohlenstoffquelle benutzen. Er hatte Flechtenpilze in Nährlösungen gezogen, die außer der Luft keine den Algen zugängliche Kohlenstoffquelle enthielten. In diesen Nährlösungen gediehen die Algen in Reinkultur gut und zeigten normales Aussehen. Wurden nun Gonidien zu den Pilzen hinzugebracht, so gediehen sie vorzüglich, aber sie wurden farblos, „ein sicheres Zeichen, daß inzwischen von dem Pilze eine Säure gebildet sein mußte, die die Gonidien als Kohlenstoffquelle nun vorzogen". Verf. vermutet, daß Oxalsäure entstanden sei. Weiterhin sah Verf., wie ein Teil der Algen vom Pilz auch in der Flüssigkeit umsponnen wurde, während andere, und dies die üppig gedeihenden, auch zuerst farblos werdenden Algen von Pilzhyphen frei waren. Der Pilz hatte, so deutet Verf. die Erscheinung, die in der Nährlösung vorhandenen Kohlenstoffquellen erschöpft und zehrte nun von der Alge, die sich ihrerseits die Oxalsäure zunutze machte.

Herr Tobler schließt aus diesen Wahrnehmungen, daß ein wirklicher Stoffaustausch, eine physiologische Symbiose zwischen Pilz und Alge bei der untersuchten Flechte (Xanthoria parietina) bestehe. Insbesondere legt er Wert auf die Feststellung, daß durch seine Beobachtungen die Benutzung eines Stoffwechselprodukts des Pilzes durch die Alge wahrscheinlich gemacht worden sei. F. M.

Literarisches.

Wegner v. Dallwitz: Die beste Tragdeckform und der Luftwiderstand. Eine leicht faßliche Entwickelung der Luftwirkungsgesetze für Flugtechniker und Freunde physikalischer Naturbetrachtung. 71 S. mit 47 Abbildungen. (Rostock 1910, C. J. E. Volkmann Nachf.) Geh. 2,25 ℳ.

Derselbe: Konstruktionsblätter für Flugtechniker. Band I: Der Treibschraubenkonstrukteur. 183 S. mit 87 Abbildungen, 4 Konstruktionstafeln und vielen Tabellen. (Rostock 1911, C. J. E. Volkmann Nachf.) Geh. 6 ℳ.

Den Flugtechnikern und den für Fragen der Aviatik sich interessierenden Lesern werden hiermit zwei Schriften geboten, deren besondere Bedeutung darin besteht, daß sie alle das Flugproblem betreffenden Verhältnisse streng physikalisch zu fixieren, die Konstruktion von Flugapparaten von unklaren Spekulationen zu befreien und aus der reinen Empirie heraus auf eine sichere wissenschaftliche Grundlage zu stellen suchen.

Die erstgenannte Schrift enthält eine klar abgefaßte Einführung in die qualitative und quantitative Behandlungsweise von Flugproblemen, indem sie besonders eingehend die Luftwiderstandsverhältnisse an bewegten Flächen als wichtigsten Faktor auf dem Gebiete der Aviatik behandelt. Ist auch die rein mechanische Betrachtungsweise des Verf., soferu sie die speziellen Luftbewegungen in der Umgebung der bewegten Körper nicht genügend berücksichtigt, nicht immer ganz einwandfrei und manchmal auch nicht ganz einleuchtend — wie beispielsweise bei der Besprechung der Flächendrucke auf S. 7 —, so vermag sie doch, auf bewegte Flächen angewendet, die tatsächlichen Verhältnisse mit großer Annäherung richtig wiederzugeben. Ein besonderer Vorteil liegt in ihrer großen Einfachheit und außerdem darin, daß sie in umfassendem Maße selbst komplizierte Fälle mathematisch einfach zu behandeln ermöglicht. Die tiefgehende quantitative Untersuchung der besten Tragdeckform von Flugapparaten, die Verf. in allen Einzelheiten in elementarer Weise durchführt, ist ein überzeugendes Beispiel hierfür.

Weitere zum Teil noch wesentlich schwierigere Beispiele enthält die zweitgenannte Schrift, welche sich mit der rechnerischen Verfolgung der Wirkungsweise und vorteilhaftesten Konstruktion der Treibschrauben, Schraubenpropeller für Luft- und Wasserfahrzeuge, und der Tragschrauben beschäftigt. Verf. lehrt hier die Wirkung der Schrauben physikalisch zu begreifen und quantitativ aus der Konstruktion derselben zu ermitteln und giht damit gleichzeitig den Weg an, auf dem Schrauben von beabsichtigter günstiger Wirkung zu erhalten sind. Daneben ist von Bedeutung die Besprechung der aus der Widerstandsgröße sich ergebenden notwendigen Schraubenleistung in den verschiedenen Fällen der Fortbewegung von Flugmaschinen, Motorballons von Wasserfahrzeugen und schließlich von Schlitten. Außerdem wird die technische Herstellung von Schrauben behandelt und zum Schluß sehr ausführlich eine Beschreibung der verschiedenen Arten käuflicher Schrauben mit Zubehörteilen nebst deren Preisen gegeben. Hervorzuheben ist außer der Gründlichkeit die klare, dem Verständnis keinerlei

Schwierigkeiten bereitende Darstellung, welche besondere Befriedigung gewährt. — Beide Arbeiten können allen Interessenten bestens empfohlen werden. -k-

---

Erich Kotte: Lehrbuch der Chemie für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Dritter Teil: Organische Chemie. Mit 15 in den Text gedruckten Figuren. 160 S. (Dresden-Blasewitz 1911, Bleyl und Kaemerer.) Preis 2,25 *M*.

Das vorliegende Lehrbuch der organischen Chemie reiht sich den früher von Herrn Kotte herausgegebenen zwei Bänden über Einführung in die Chemie und systematische anorganische Chemie würdig an. Dem Verf. ist es gelungen, den zu behandelnden, vielseitigen und umfangreichen Stoff in geschickter Weise auf einen verhältnismäßig engen Raum in recht übersichtlicher Form zu bringen. Die eigenartige Anordnung, die von der in den Lehrbüchern allgemein gehandhabten wesentlich abweicht, dürfte vom pädagogischen Standpunkt aus durchaus empfehlenswert erscheinen. Daß der Verf. auch die Ergebnisse physiko-chemischer Forschungen berücksichtigt hat und ferner die in volkswirtschaftlicher Beziehung so bedeutungsvoll gewordene chemische Industrie bedachte, gereicht dem Werke ebenfalls nur zum Vorteil.

Jedenfalls können wir diesem Buche, das in durchaus guter Ausstattung herausgegeben ist, eine ebenso freundliche Aufnahme wünschen, wie seine beiden Vorgänger erfahren haben. K. K.

A. Engler: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Afrika und die Charakterpflanzen Afrikas. Bd. I. Allgemeiner Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihre Existenzbedingungen. 1. Heft mit 5 Karten, 20 Vollbildern und 404 Textfiguren. — 2. Heft mit 27 Vollbildern und 304 Textfiguren. Herausgegeben mit Unterstützung des Deutschen Reichskolonialamts. (Die Vegetation der Erde, herausgegeben von A. Engler und O. Drude, IX.) (Leipzig 1910, W. Engelmann.)

Bei der Besprechung des schon 1908 erschienenen zweiten Bandes dieses Werkes (Rdsch. XXIV, 334—335) hat Ref. bereits den allgemeinen Plan des Werkes kurz angegeben. Wie dort schon kurz erwähnt wurde, bringt der jetzt vorliegende erste Band einen allgemeinen Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihrer Existenzbedingungen.

Zunächst gibt Verf. eine nach den verschiedenen Bezirken geordnete Übersicht über die botanischen Forschungsreisen und Forschungsstationen, durch deren Sammlungen die so reiche Pflanzenwelt Afrikas der wissenschaftlichen Kenntnis erschlossen wurde. Auf einer beigegebenen Karte sind die Routen der Reisenden und die Lage der Stationen übersichtlich dargestellt. Dann folgen vier Vegetationskarten der vier deutschen afrikanischen Kolonialreviere, die übersichtlich die Verteilung der mannigfachen Pflanzenformationen in letzteren darstellen. Hieran schließt sich der allgemeine Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas in geographischer Aneinanderreihung der Behandlung der vom Verf. unterschiedenen floristischen Provinzen und Bezirke an. Verf. beginnt mit dem nordafrikanischen Mittelmeergebiet von Marokko bis Ägypten, führt uns dann am Nil entlang nach Abessinien und bespricht eingehender dessen Flora und die von Herero- und Somaliland. Von hier geht es über das Gallahochland durch das Massaihochland und den südlichen Teil von Britisch-Ostafrika nach Mombassa. Den mannigfachen Pflanzenwuchs von Deutsch-Ostafrika lernen wir kennen, indem der Verf. die botanische Schilderung von der Küste durch Usambara nach dem Kilimandscharo fortsetzt. Dann gelangen wir durch Uhehe in das nördlich vom Nyassasee gelegene Gebirgsland, das Verf. mit den nördlicher gelegenen vergleicht. Hierauf wird das östliche Gelände zwischen dem Indischen Ozean und dem Nyassasee geschildert und im Anschluß daran die Hochgebirgsflora im Süden des Nyassasees betrachtet. Von dort gelangen wir nach dem Küstengelände Südafrikas zwischen Quelimane und Mossel Bay; die Änderung der Vegetation wird vom Verf. scharf hervorgehoben. Es folgt die Besprechung der Vegetation der südlich vom Sambesi gelegenen Gebirgsländer vom östlichen Rhodesia durch Transvaal bis zu den Drakensbergen und vom Orange-River-Staate bis in die Karroo. Nun wird die Flora des südwestlichen Kaplandes betrachtet, die so sehr von der bisher betrachteten afrikanischen Flora abweicht, daß sie, wie Verf. überzeugend ausführt, zu einem anderen, ganz abweichenden Florengebiete gehört, dessen eingehende Schilderung nicht mehr im Rahmen des Werkes liegt, und das Verf. daher mehr kursorisch bespricht. Vom Kaplande geht er nun an der westlichen Seite des afrikanischen Kontinents nordwärts nach Deutsch-Südwestafrika, in dem uns je näher der nördlichen Grenze desto mehr Typen der Steppengebiete Ostafrikas entgegentreten. Dann wird der Pflanzenwuchs der Hochländer, von denen die Zuflüsse des Kunene und die westlichen Zuflüsse des Sambesi stammen, sowie der von Benguela und Angola besprochen. Neue Typen treten auf, die sich im Kongogebiete mehren. Im Zwischenseenland mit Uganda und Unyoro mischen sich diese wieder mit ostafrikanischen Formen; in den dortigen hohen Gebirgen treten ähnliche Regionen auf wie in Südabessinien und am Kilimandscharo. Darauf wird das westliche Küstenland mit dem pflanzenreichen Kamerun geschildert, wobei die Regionen des Kamerunhergcs ebenfalls eingehende Würdigung finden. Diese reiche westafrikanische Flora hat schon im mittleren Kamerun und nördlich von Bennë ihre Grenze. Doch verfolgen wir ihre Spuren in Togo und Senegambien bis zu der im nördlichen Afrika so ausgedehnten Steppen- und Wüstenvegetation. Danach wendet sich Verf. zu der Afrika benachbarten Inselwelt mit den Kap-Verden, Kanaren und Madeira, auf denen wir noch manchen Spuren der afrikanischen Pflanzenwelt neben mediterranen und endemischen Pflanzenarten begegnen. Die vielbesuchte kanarische Gruppe wird etwas ausführlicher behandelt.

Diese allgemeine floristische Charakteristik der Vegetationsgebiete Afrikas bezeichnet Verf. als Einleitung. Sie umfaßt 870 Seiten. In dem darauf folgenden ersten Teile werden die Lage und der Aufbau des afrikanischen Kontinents, die klimatischen Verhältnisse der verschiedenen Teile desselben und die Bodenverhältnisse eingehend besprochen. Im zweiten und dritten Teile werden die Höhenregionen und die auftretenden Pflanzenformationen unterschieden und charakterisiert. Im vierten Teile wird die Flora Afrikas in einzelne Bestandteile nach Herkunft und Verbreitung derselben zerlegt. Daran schließt sich eine allgemeine Gliederung der afrikanischen Flora, gegründet auf die geographische Lage der Länder und der in ihnen auftretenden charakteristischen Pflanzenformationen und ihrer Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen der Länder. Den Schluß bildet ein geistreicher Versuch des Verf., auf Grund der vorhergehenden Ausführungen die geschichtliche Entwickelung der Pflanzenwelt Afrikas darzulegen, wodurch die Beziehungen der Pflanzenwelt der einzelnen Länder zueinander und zu der Pflanzenwelt der benachbarten Kontinente und Inseln noch besonders deutlich hervortreten.

Die Darstellung ist überall klar, leicht verständlich, und geht dennoch gründlich auf die wissenschaftlichen Probleme ein unter Würdigung der ganzen darauf bezüglichen geographischen, botanischen und allgemein naturwissenschaftlichen Literatur. Diese leicht faßliche und eingehende Darstellung wird noch wesentlich unterstützt durch die zahlreichen Abbildungen (6 Karten, 47 Vollbilder und 708 Textfiguren, von denen die meisten aus vielen Einzelfiguren bestehen). Die Pflanzen sind in ihrem Auftreten, ihrem Habitus und den Analysen der Blütenstände und

der einzelnen Blüten und Früchte dargestellt. Dank dieser klaren Darstellung und den instruktiven Abbildungen kann auch der nicht speziell ausgebildete Botaniker, sowie der allgemein naturwissenschaftlich Gebildete, namentlich der Reisende, das Werk leicht mit großem Nutzen zur Belehrung und erfolgreicher Anregung benutzen.

Im Interesse der Wissenschaft ist lebhaft zu wünschen, daß die übrigen drei Bände in nicht allzu großen Zwischenräumen nachfolgen mögen. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 18. Mai. Herr Fischer las über eine in Gemeinschaft mit Herrn Dr. H. Scheihler ausgeführte Untersuchung: „Zur Kenntnis der Waldenschen Umkehrung. Verwandlungen der β-Aminobuttersäure." Die Überführung der aktiven Aminosäure in Oxysäure gibt optisch verschiedene Produkte, je nachdem sie durch salpetrige Säure oder durch Nitrosylchlorid und nachträgliche Behandlung der hierbei entstehenden Chlorbuttersäure bewirkt wird. Damit ist der Beweis geliefert, daß auch in der β-Reihe eine Umkehrung der Konfiguration möglich ist. — Vorgelegt wurde der zweite Band des mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werkes: Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen. Neu berechnet und herausgegeben von J. Bauschinger und J. Peters. Leipzig 1911.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. Mai. Prof. Dr. L. v. Graff in Graz übersendet den vorläufigen Bericht über seine mit Unterstützung der kaiserl. Akademie ausgeführten Studien über die nordamerikanischen Turbellarien II. Rhabdocoela und III. Alloeocoela. — Dr. L. Adamović übersendet einen vorläufigen Bericht über die im Jahre 1910 mit Unterstützung der kaiserl. Akademie unternommene botanische Forschungsreise durch Montenegro, Albanien, Altserbien, Makedonien, Epirus, Thessalien und Nordgriechenland. — Prof. Dr. H. v. Ficker in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Das Fortschreiten der Erwärmungen (der „Wärmewellen") in Rußland und Nordasien". — Prof. Franz v. Höhnel übersendet eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie (XIII. Mitteilung, Nr. 642 bis 718)". — Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet folgende drei Abhandlungen: 1. von Prof. A. Steuer: „Adriatische Plankton-Amphipoden"; 2. von Dr. G. Stiasny in Triest: „Radiolarien aus der Adria"; 3. von Dr. Bruno Schröder: „Über das Phytoplankton der Adria". — Prof. Dr. Gustav Jäger in Wien übersendet folgende zwei Arbeiten: 1. „Die Berechnung der Loschmidtschen Zahl mit Hilfe der Flüssigkeitstheorie"; 2. „Zur Theorie des Nachhalls". — Prof. Dr. Josef Grünwald in Prag übersendet eine Abhandlung: „Ein Abbildungsprinzip, welches die ebene Geometrie und Kinematik mit der räumlichen Geometrie verknüpft". — Prof. Dr. Hans Löschner in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Die Absteckung des geometrischen Ortes der Punkte gleichen Abstandes von zwei festen Punkten in der Natur (eine geodätische Aufgabe aus dem Städtebau)". — K. u. k. Oberleutnant d. R. Eugen Ritter Koráb v. Mühlström in Wien übersendet eine Abhandlung: „Die Achsenabschnitte geneigter Asymptoten ebener Kurven". — Herr Artbur Fleischmann in Frankfurt a. M. übersendet eine Abhandlung: „Über die Möglichkeit eines Beweises für den Fermatschen Lehrsatz". — Prof. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über 3, 4, 5-Trinitroveratrol" von Alfons Klemenc. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Über eine neue Bildungsweise des Flavanthrens" von Erwin Benesch in Graz. — Hofrat F. Steindachner überreicht als Ergebnis der österreichischen Tiefsee-Expeditionen ins östliche Mittelmeer (1891 und 1892) eine Abhandlung: „Copepoden des östlichen Mittelmeeres (II. und III. Artenliste 1891 und 1892)" von Otto Pesta. — Prof. Molisch überreicht eine von Prof. Dr. W. Figdor ausgeführte Arbeit: „Übergangsbildungen von Pollen- zu Fruchtblättern bei Humulus japonicus Sieb. und Zucc. und deren Ursachen". — Prof. Molisch legt ferner eine Arbeit des Privatdozenten Dr. A. Sperlich aus Innsbruck vor: „Bau und Leistung der Blattgelenke von Conuarus". — Dr. Ludwig Unger überreicht eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Morphologie und Faserung des Reptiliengehirns II. Das Vorderhirn des Alligators". — Die Akademie bewilligte Herrn R. v. Wettstein zur Deckung von Auslagen für die Bearbeitung der Ergebnisse der brasilianischen Expedition 2000 K.; der Sehwerekommission zur Herstellung einer Beobachtungshütte auf dem Sonnblick 4000 K.; Prof. J. Wagner v. Jauregg zur Erforschung der Kropfkrankheit 5000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 mai. P. Appell: Sur les liaisons exprimées par des relations non linéaires entre les vitesses. — Ch. Lallemand présente une Notice intitulée: „Sur le nivellement des vallées des Alpes et sur le relevé et la publication des profils en long de cours d'eau". — A. Michel Lévy et A. Lacroix: Les matériaux des éruptions explosives rhyolithiques et trachytiques du volcan du Mont-Dore. — A. Müntz: et E. Laiué: Les phénomènes d'épuration des eaux d'égout par le sol et par les lits bactériens. — de Forcrand: Sur les hydrates des fluorures de rubidium et de caesium. — Paul Sabatier et A. Mailbe: Sur la décomposition catalytique de l'acide formique. — L. Cailletet: Sur l'origine du carbone assimilé par les plantes. — C. Juel: Sur les surfaces cubiques simples. — H. Larose: Sur des développements trigonométriques à composantes non orthogonales. — Georges Rémoundos: Sur le module minimum des fonctions entières. — Riquier: Sur l'existence d'intégrales satisfaisant à des conditions données le long d'un contour. — Michel Plancherel: Sur l'application aux séries de Laplace du procédé de sommation de M. de la Vallée-Poussin. — Louis Roy: De la viscosité dans le mouvement des fils flexibles. — H. Vergne: Sur un développement en série et son application au problème des ondes liquides par émersion. — L. Hartmann: Sur le mécanisme de la déformation permanente dans les métaux soumis à l'extension. — J. Olive: Expériences faites au moyen de l'installation de mesures aérodynamiques de l'établissement d'aviation de Vincennes. — Rabut: Sur les encorbellements de la rue de Rome et du boulevard des Batignolles. — L. Houllevigue: Sur un rayonnement émis à l'intérieur des lampes à incandescence. — A. Leduc: Sur le travail d'aimantation. — H. Woltereck: Sur la production de l'ammoniaque et l'économie de l'azote de la tourbe. — G. Charpy et S. Bonnerot: Sur les gaz contenus dans les aciers. — Ed. Chauvenet: Actions de l'oxychlorure de carbone sur les sulfures artificiels et naturels. — F. Bodroux et F. Taboury: Bromuration de quelques composés hydroaromatiques. — Laufry: Sur un dinaphtobiophène. — P. Freundler: Recherches sur les oxyindazols. — D. Gauthier: Synthèses d'alcools tertiaires α-cétoniques. — A. de Schulten: Examen cristallographique de quelques fluorures obtenus par M. Henri Moissan et ses élèves. — V. Vermorel et D. Dantouy: Bouillie anticryptogamique au savon de cuivre colloïdal. — Marage: Contribution à l'étude des consonnes. — N. A. Barbieri: Le neuroplasma est mobile. — Pierre Lesne: La lutte contre les chenilles xylophages de la Zeuzère (Zeuzera pyrina L.) dans les forêts de chênes-lièges. — E. Bataillon: L'embryogenèse provoquée chez l'oeuf vierge d'Amphibiens par inoculation de sang ou de sperme de Mammifère. Parthénogenèse traumatique et imprégnation sans amphimixie. — Bordas et Touplain: Sur l'acidité originelle du lait. — St. Mostowski: Propriété glycogénique de la dioxyacétone. —

E. Kayser: Sur le suc de levure de bière. — W. de Fonvielle adresse une Note intitulée: „Astronomie cométaire; quelques arguments nouveaux en faveur de la théorie de Fontenelle.

Royal Society of London. Meeting of March 30. The followiug Papers were read: „The Chemical Dynamics of Serum Reactions.“ By Captain A. M. McKendrick. — „Preliminary Note on a Method of Measnring Colour Sensations by Intermittent Light, with Description of an unfinished Apparatus for the Purpose.“ By Dr. G. J. Burch. — „On Variation aud Adaptatiou in Bacteria, illustrated by Observations upou Streptococci; with special reference to the Value of Fermentation Tests as applied to these Organisms.“ By E. W. A. Walker. — „On the Inter-relations of Genetic Factors.“ By W. Batesou aud Prof. R. C. Punuett. — „A Case of Gametic Coupling in Pisum.“ By P. de Vilmorin and W. Bateson. — „On Gametic Coupling and Repulsion in Primula sineusis.“ By R. P. Gregory.

Vermischtes.

Beim Überreichen einer Abhandlung des Herrn S. Oppenheim: „Über die Eigenbewegungen der Fixsterne“ in der Sitzung der Wieuer Akademie der Wissenschaften vom 23. März bemerkte Herr E. Weiss dazu:

„Iu den letzten Jahren sind in den Eigenbewegungen der Fixsterne systematische Gesetzmäßigkeiten erkannt worden, die darauf hinzudeuten scheineu, daß die Fixsterne nicht alle einem einzigen, sondern mehreren Sternsystemeu angehören. In dieser Beziehung hat speziell Kapteyn die Hypothese aufgestellt, daß das Sternenheer aus zwei Schwärmen bestehe, deren Bewegungen ganz unabhängig voneinander vor sich gehen und Eddington diese Annahmen mathematiseh zu begründen gesucht. Demgegeuüber stellte Schwarzschild die Hypothese auf, daß das Sternsystem eiue Art kristallinische Struktur besitze nnd in ihm die Geschwindigkeiten der Bewegung vou drei Hauptachsen bediugt werden wie die Lichtgeschwindigkeit in einem Kristall. Es gelang ihm anch, die Lage dreier solcher Achsen mit genügender Annäherung festzulegen. Außerdem hat aber Gyldén darauf aufmerksam gemacht, daß die beobachteten Erscheinungen sich einfach auch dadnrch erklären lassen, daß wir die Bewegungen nicht vom Zeutralpuukte aus, sondern von einem Körper sehen, der sich selbst um ihn bewegt. Es sei dieselbe Erscheiuung wie die, von der Erde aus gesehn, so verwickelten Bewegungen der Asteroiden.

Oppenheim nntersucht nun, gestützt auf das über die Eigenbewegungen der Fixsterne vorhandene Material, ciugehend diese drei verschiedenen Hypotheseu mittels Fourrierscher Reihen und gelangt dabei zu folgenden Resultaten:

1. Die Teilung des ganzen Systems der Fixsterne in einzelne Schwärme mit verschiedenen Beweguugsrichtungen, ebenso wie die Annahme eines kristallinischen Baues, in dem die Geschwindigkeitsausbreituug nach verschiedenen Richtungen eine verschiedenc ist, ist zur Erklärung der in den Spezialbewegungen der Sterne nachgewiesenen Gesetzmäßigkeiten weder notwendig noch gerechtfertigt.

2. Die harmonische Aualyse der Eigenbewegnngen der Sterne, sowohl was ihre Größe aulangt, als auch was rein statistische Abzählungen der Sterne im Verhältnis zum Positionswinkel der Eigenbewegungeu betrifft, führt vielmehr zn der Vorstellung, daß die konstatierten Gesetzmäßigkeiten den gleichen Charakter zeigen wie jene, die sieh im geozentrischen Laufe der kleinen Planeten koustatieren lassen.

3. Die Frage, ob durch diese Vorstellung allein der Beweis dafür erbracht ist, daß sich so wie die Planeteu auch die Sterne in geschlossenen Bahnen nm einen Zentralkörper oder Zentralpunkt bewegen, bleibt noch offen.“ (Wiener akademischer Anzeiger 1911, S. 183.)

Personalien.

Profcssor Edward Charles Pickering, Direktor der Sternwarte an der Harvard-Universität, ist zum auswärtigen Ritter des preußischen Ordens „pour le mérite“ für Wissenschaft und Künste ernannt worden.

Ernannt: bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin die Bezirksgeologen Dr. Adolph Klautzsch, Dr. Waldemar Weissermel, Dr. Otto von Linstow und Dr. Willi Koert zu Landesgeologen und die außeretatsmäßigen Geologen Dr. Heinrich Erdmanndörfer und Dr. Gotthard Fliegel zu Bezirksgeologen; — der Assistent am Naturhistorischen Museum in Paris Tissot zum Professor der Physiologie am Museum; — Dr. Zickendraht zum Dozenten für Physik und physikalische Chemie an der Chemieschule zu Mülhausen; — der ordentliche Professor der höheren Mathematik an der Bergakademie Freiberg Dr. E. Papperitz zum Geheimen Bergrat; — der Privatgelehrte, Physiker Dr. Wilh. Feddersen zum Geheimen Hofrat.

Bernfen: Privatdozent Prof. Dr. A. Bethe in Straßburg als ordeutlicher Professor der Physiologie und Nachfolger von Prof. Hensen an die Universität Kiel.

Habilitiert: Dr. A. Kailan für Chemie an der Universität Wien; — Dr. F. Rusch für theoretische Physik an der Universität Zürich.

Gestorben: am 1. Mai der Oberchemiker der Ungarischen Geologischen Landesanstalt Dr. hon. caus. Sándor Kalecsinszky, korrespondierendes Mitglied der ungarischen Akademie der Wissenschaften im Alter von 54 Jahren; — am 4. Juni der ordentliche Professor der Geologie an der Universität Wien Dr. Victor Uhlig, 54 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den schcinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten und ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXVI, 16, 132):

	Venus			Mars		
Tag	AR	Dekl.	E	AR	Dekl.	E
6. Juli	$10^h\ 4.9^m$	$+ 12^0\ 52'$	106.1	$1^h\ 31.3^m$	$+ 7^0\ 16'$	170.4
16. „	10 38.6	+ 8 39	94.0	1 56.7	+ 9 40	162.1
26. „	11 7.4	+ 4 23	82.2	2 21.6	+ 11 52	153.9
5. Aug.	11 30.2	+ 0 20	70.9	2 45.8	+ 13 50	145.7
15. „	11 44.6	— 3 10	60.5	3 8.9	+ 15 34	137.4
25. „	11 47.9	— 5 37	51.6	3 30.7	+ 17 3	129.1
4. Sept.	11 37.9	— 6 21	45.2	3 50.7	+ 18 17	120.7
14. „	11 17.4	— 4 54	42.4	4 8.2	+ 19 18	112.5
24. „	10 57.7	— 1 57	43.7	4 22.4	+ 20 8	104.3
	Jupiter			Saturn		
6. Juli	$14^h\ 11.3^m$	$— 11^0\ 59'$	741	$3^h\ 2.3^m$	$+ 14^0\ 54'$	1452
26. „	14 14.2	— 12 20	786	3 8.6	+ 15 16	1407
15. Aug.	14 21.4	— 13 2	831	3 12.5	+ 15 28	1358
4. Sept.	14 32.1	— 13 59	874	3 13.8	+ 15 28	1310
24. „	14 45.6	— 15 6	909	3 12.2	+ 15 18	1268
	Uranus			Neptun		
6. Juli	$20^h\ 0.7^m$	$— 21^0\ 8'$	2801	$7^h\ 30.4^m$	$+ 21^0\ 15'$	4630
5. Aug.	19 55.7	— 21 22	2802	7 35.0	+ 21 5	4622
4. Sept.	19 51.6	— 21 33	2841	7 39.0	+ 20 55	4580

In „Astron. Nachrichten“ Bd. 188, S. 239ff. führen die Herren Miethe und Seegert eine Reihe spezieller Ergebnisse ihrer photographischen Untersuchungen der Färbungsunterschiede der Mondoberfläche an (vgl. Rdsch. XXVI, 208). Verhältnismäßig stark rötlich erscheinen die Mitte des Mare Serenitatis (im Gegensatz zu einer schmalen „grünen“ Randzone), der Sinus Iridum, der nordwestliche Teil des Mare Imbrium mit dem Flur des Ringgebirges Plato und Teilen des Mare Frigoris, das Gebiet um Kopernikus uud zwar besouders desseu Strahlensystem. Starke Ultraviolettreflexion oder grüne Färbung weiseu dunkle Flecken zwischen Kopernikus uud Bode sowie südlich von Manilius, das Mare Tranquillitatis, Sinus Roris, Teile vom Oceauus Procellarum, Mare Imbrium, M. Foecunditatis nsw. anf. Diese Färbungen treteu am meisten bei Vollmond auf; bei niedrigerem Sounenstand werden sie durch dic Schatteuwirkungen kleiner Bodenunebenheiten verhüllt.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 22. Juni 1911. Nr. 25.

J. Franck und **R. W. Wood:** Über die Beeinflussung der Fluoreszenz von Jod- und Quecksilberdampf durch Beimengungen von Gasen mit verschiedener Affinität zum Elektron. (Verhandlungen d. Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1911, Jahrg. 13, S. 78—83.)

Die erste Beobachtung über die Beeinflussung der Spitzenentladung durch die Anwesenheit von Spuren von Sauerstoff rührt von Warburg her. Warburg hatte gefunden, daß in einigen besonders sorgfältig von Sauerstoff befreiten Gasen (N, He, Ar, H) der bei negativer Spitzenentladung erhaltene Strom viel stärker ist als in schwach mit Sauerstoff verunreinigten Gasen und hatte dies dahin erklärt, daß in diesen reinen Gasen die Träger der negativen Ladung freie Elektronen und daher mit großer Geschwindigkeit begabt seien; geringe Mengen Sauerstoff sollten durch Kondensation an den Elektronen die Masse vergrößern und damit die Geschwindigkeit herabsetzen.

Reichenheim und Gehrcke stellten dann bei der Untersuchung der hohen Anodenfälle an Salzanoden, von denen Anodenstrahlen ausgehen, fest, daß dieser hohe Anodenfall, der mehrere tausend Volt betragen kann, während der gewöhnliche Anodenfall in Geißlerröhren 20 bis 40 Volt beträgt, durch die von der Anode entwickelten Halogendämpfe bedingt ist. Den Grund dafür sah Reichenheim in dem elektronegativen Charakter der Halogene. Sie absorbieren negative Elektronen in höherem Maße als die anderen Gase, d. h. sie wandeln sie in negative Ionen um und erzeugen so einen Verarmungsbereich negativer Elektronen, wodurch hohe Potentialgefälle entstehen. (Verh. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1909, Jahrg. 11, S. 169—178.)

Eine weitergehende Klärung erfuhren diese Tatsachen durch die Arbeiten Francks. Franck zeigte durch direkte Messung der Ionenbeweglichkeit, daß selbst bei den schwachen Feldern unselbständiger Entladung, bei welcher die Gase durch äußere Mittel (beispielsweise Röntgenstrahlen) in leitenden Zustand versetzt werden müssen, Elektronen in diesen Gasen ohne Massenanlagerung existieren können. Geringe Beimengungen mehr oder minder elektronegativer Gase bewirkten ganz im Sinne von Warburgs Hypothese und Reichenheims Auffassung der Entladung in elektronegativen Gasen sofort Massenanlagerung, setzten also die hohen Beweglichkeiten der freien Elektronen zu der gewöhnlicher negativer Ionen herab.

Je stärker elektronegativ ein Gas ist, um so größer ist seine Affinität zum Elektron, d. h. um so größer sind die zwischen Gasmolekül und Elektron wirkenden Kräfte. Am kleinsten sind diese Kräfte bei den chemisch trägen Gasen, den Edelgasen. Man kann von diesem Gesichtspunkt aus eine Art absoluter Spannungsreihe der Gase aufstellen, die, nach abnehmender Affinität zum Elektron geordnet, nachstehende Aufeinanderfolge zeigt: Chlor, Stickoxyd, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Edelgase (vgl. J. Franck, Verh. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1910, Jahrg. 12, S. 613—620).

Herr Franck wies bei dieser Gelegenheit auch auf die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhanges der Affinität zum Elektron mit der Beeinflussung der elektrisch erregten Emission von Spektrallinien hin. Es ist schon wiederholt beobachtet worden, daß geringe Mengen von Edelgasen, die frei von allen Verunreinigungen beim Durchschlagen des elektrischen Funkens noch deutlich die ihnen charakteristischen Spektrallinien erkennen lassen, dies nicht mehr tun, wenn unter sonst gleichen Umständen fremde Gase, besonders Sauerstoff, anwesend sind. Stickstoff, der ja in Hinsicht elektrischer Erscheinungen den Edelgasen verhältnismäßig nahe steht, zeigt eine ähnliche Beeinflussung seiner spektralen Empfindlichkeit durch geringe Mengen Sauerstoff und auch bei Wasserstoff ist diese Erscheinung, wenn auch weniger ausgesprochen, vorhanden. Die Erklärung dieser Tatsachen kann Franck mit Hilfe seiner zitierten Befunde leicht geben. Damit ein Gas leuchtet, muß es Zusammenstöße mit Elektronen erleiden. Sind nun zwei Molekülsorten da, die eine, die das Elektron anzieht, also irgend ein elektronegatives Gas, die andere, die das nicht tut, wie beispielsweise die Moleküle der Edelgase, so wird natürlich die erste Sorte mehr Zusammenstöße erfahren, und zwar um so mehr, je größer die Affinität zum Elektron ist. Die Moleküle der zweiten Art werden daher durch die Anwesenheit des ersten Gases in ihrer Leuchtfähigkeit beeinträchtigt.

Zur Untersuchung des Zusammenhanges der Affinität zum Elektron mit der Beeinflussung der Emission von Spektrallinien eignet sich sehr gut die Fluoreszenz von Jod- und Quecksilberdampf.

Über die Schwächung der Jodfluoreszenz durch zugesetzte Gase liegen Resultate des Herrn Wood vor.

Wood (Verh. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1911, Jahrg. 13, S. 72—77) brachte ein Rohr mit Joddampf

in den konvergierenden Strahlenkegel einer Projektionslampe, der hierdurch in dem gelbgrünen Fluoreszenzlicht des Jods erstrahlte.

Die Intensität des Fluoreszenzlichtes wurde bestimmt, dann wurden fremde Gase beigemengt und die Intensität abermals gemessen. Als Beimengungen wurden Wasserstoff, Luft, Kohlensäure und Ätherdampf verwendet. Die schwächende Wirkung der Gase schien mit steigendem Atomgewicht zuzunehmen, aber nicht proportional. Denn beispielsweise wurde die Fluoreszenz von 45 auf 8,5 geschwächt durch 3 mm (Druck) Ätherdampf, 7 mm CO_2, 11,5 mm Luft und 24 mm Wasserstoff. Diese Resultate zeigen, daß für die dämpfende Wirkung der Gase noch ein anderer Faktor außer dem Molekulargewicht maßgebend ist, und dieser Faktor muß nach dem oben Gesagten die Affinität des betreffenden Gases zum Elektron, also sein mehr oder minder elektronegativer Charakter sein.

Um nun diesen Punkt losgelöst von dem Einfluß des Atomgewichtes zu prüfen, haben die Herren Franck und Wood die Untersuchung der Schwächung der Jodfluoreszenz einerseits auf schwere Gase mit kleiner Elektronenaffinität, andererseits auf leichte mit großer Affinität ausgedehnt.

Es wurden als Beimischungen Helium, Argon, Stickstoff, Sauerstoff und Chlor untersucht.

Die Resultate bestätigten die oben dargelegte Auffassung vollkommen.

Helium, obwohl doppelt so schwer wie Wasserstoff, schwächt die Fluoreszenz viel weniger als dieser, und auch Argon, dessen Atomgewicht 20 mal größer ist als das des Wasserstoffs, ergibt noch eine etwas geringere Schwächung. Stickstoff zeigt einen etwas kleineren Einfluß, Sauerstoff einen etwas größeren als Luft, was dem Umstande entspricht, daß Stickstoff chemisch träge, Sauerstoff elektronegativ ist. Die stärkste Dämpfung bewirkt das stark elektronegative Chlor.

Auch eine Umfärbung des Fluoreszenzlichtes gegen Rot hin kann durch die Beimengung von Gasen eintreten. Am deutlichsten ist sie bei Helium, bleibt aber auch bei Argon und Wasserstoff merkbar. Die Elektronenschwingungen werden auch bei einem Zusammenstoß mit einem Edelgas gestört, was die Aussendung langwelliger Wellenzüge bedingt.

Ist aber das beigemengte Gas stark elektronegativ, wie Chlor, so werden die Elektronenschwingungen so stark gebremst, daß sie überhaupt nicht bemerkbar werden. Es emittieren nur die Jodmoleküle, die sich nicht in der Wirkungssphäre der Chlorteilchen befinden, und diese werden natürlich mit wachsendem Druck immer weniger.

Ganz ähnliche Ergebnisse wurden mit der Fluoreszenz von Hg-Dampf erhalten.

Der Einfluß des elektronegativen Charakters eines Gases erklärt auch, daß in verschiedenen Dämpfen die Intensitätsmaxima der Fluoreszenz bei so verschiedenen Drucken liegen, auch wenn keine fremden Gase dabei sind. Damit man sichtbare Fluoreszenz erhält, müssen genügend emittierende Moleküle vorhanden sein. Andererseits darf ihre Anzahl nicht zu groß sein, da sie sich sonst gegenseitig stören. In stark elektronegativen Gasen stören sich die Moleküle leichter, daher muß bei solchen das Intensitätsmaximum bei tiefen Drucken liegen. Dies stimmt mit Befunden des Herrn Wood, nach denen für das sehr stark elektronegative Brom das Maximum bei sehr tiefen Drucken liegt, bei dem etwas schwächeren Jod bei $^2/_{10}$ mm und bei dem stark elektropositiven Quecksilber selbst bei einem Druck von mehreren Atmosphären nicht erreicht ist.

Die beschriebenen Resultate zeigen einwandfrei, daß die Kräfte, die bei den freien Elektronen beim Zusammenstoß mit neutralen Molekülen eine Massenanlagerung an das Elektron bewirken, auch die Schwingungen gebundener Elektronen zu dämpfen oder vollkommen zu unterdrücken vermögen; d. h. die im Molekül schwingenden Elektronen sind ähnlich beeinflußbar wie die freien Elektronen. Meitner.

F. Leverett: Abriß der Geschichte der Großen Seen. (Twelfth Report of the Michigan Academy of Science 1910, p. 19—42.)

Seen gehören zu den veränderlichsten und vergänglichsten Elementen des Erdreliefs. Auch die größten Süßwasserseen der Erde, die großen kanadischen Seen, verdanken ihre Entstehung in der Hauptsache der Eiszeit. Über ihre Entwickelung gibt Herr Leverett in der vorliegenden Arbeit einen kurzen Überblick. Vor der Eiszeit lag das östliche Nordamerika höher als gegenwärtig, wie man aus den untergetauchten Tälern an der atlantischen Küste ersehen kann. Es handelt sich dabei um Eintauchungen von 120 bis 360 m. Damals existierten jedenfalls noch keine Seen in dieser Gegend. Die präglazialen Entwässerungslinien dieser alten Niederungen sind meist durch die Ablagerungen der Eiszeit verdeckt worden. Jedenfalls wurden sie teils nach dem St. Lorenzgolf, teils nach dem Golfe von Mexiko entwässert; das letztere Einzugsgebiet scheint größer gewesen zu sein, hauptsächlich nach dem Wabash und Ohio hin. Die Eiszeit wirkte in dreifacher Beziehung auf das Gebiet ein. Die Geschiebe füllten die Täler aus und bedeckten die ebenen Flächen mit gewaltigen Schuttmassen, besonders an den Enden der Eiszungen, wo sie z. B. im nördlichen Michigan eine Mächtigkeit von 210 bis 240 m erreichen. Dann haben die Eiszungen erodierend gewirkt, und endlich müssen wir annehmen, daß die gewaltigen Eismassen durch ihr Gewicht das Land niedergedrückt haben.

In den einzelnen Zwischeneiszeiten haben sich wahrscheinlich auch Seen gebildet, wenn sie sich auch nicht im einzelnen nachweisen lassen, da die folgenden Eiszeiten ihre Ablagerungen überdeckt oder zerstört haben. Immerhin läßt z. B. am Südende des Michiganseebeckens die eigenartige Ausbildung der Moränen den Schluß zu, daß in ihnen interglaziale Ablagerungen mit eingeschlossen sind. Eine Geschichte der Großen Seen muß sich in der Hauptsache

auf die Zeit seit der letzten, der Wisconsin-Vereisung beschränken, die ihr Zentrum in Labrador hatte. Auch diese Geschichte ist schon ziemlich kompliziert.

Solange das Eis bis über die jetzige Wasserscheide zwischen dem Seengebiete und dem Mississippi reichte, konnte es natürlich noch nicht zur Bildung von Seen kommen. Sobald sich aber die Eiszungen dahinter zurückgezogen hatten, konnte an verschiedenen Stellen Seebildung eintreten; zunächst am Oberen See, am Michigansee und der daran gelegenen Green-Bai, sowie am Eriesee; später am Saginawbecken des Huronsee, noch später am Südende des letzteren und erst zuletzt am Ontariosee, der dem Zentrum der Eisausbreitung am nächsten lag.

In dieser ersten Phase muß die Geschichte jedes Sees für sich allein betrachtet werden. Im Gebiete des Oberen Sees bildete sich zunächst im Westen der kleine Uphamsee, dessen Spiegel etwa 210 m über dem des Oberen Sees lag, und der westwärts nach dem oberen Mississippi abfloß. Bei dem weiteren Rückgange des Eises öffnete sich für den See nach Süden, durch den Kettlefluß nach dem St. Croix-River hin in 160 m Höhe ein Ausgang. In diesem Stadium haben wir es mit dem St. Louissee zu tun, so genannt nach dem Stromgebiete, das jetzt seine Stelle einnimmt. Ein drittes Stadium stellte in 150 m Höhe der Nemadjisee dar, der große Wassermengen durch den Nemadjifluß nach dem gleichen Flußgebiete sandte, dabei aber nur etwa 80 km² bedeckte. Während dieser ganzen Zeit hedeckte die Eiszunge noch das ganze Gebiet des jetzigen Oberen Sees. Erst bei ihrem weiteren Zurückgehen eutstand in seiner westlichen Hälfte der immer größer werdende Duluthsee, dessen Abfluß auch noch den St. Croixfluß durch den Brulefluß speiste und damit dem Mississippigebiete zugehörte. Mit ihm vereinigte sich der etwas weiter östlich gelegene Ontonagonsee, dessen Spiegel vorher 45 bis 60 m über dem des Duluthsees lag. Dessen Strandlinien finden wir jetzt im allgemeinen 140 m über dem Oberen See, nur auf der in den See hineinspringenden Keweenaw-Halbinsel, an der Stelle, wo der Duluthsee an das Ende der Eiszunge heranreichte, in 210 m Höhe! Die Differenz von 70 m kann teilweise dadurch veranlaßt worden sein, daß das Wasser hier durch die Massenanziehung des Eises emporgezogen wurde; doch genügt dies allein nicht, es muß auch eine nachträgliche Verbiegung der Erdkruste angenommen werden, die ziemlich unregelmäßig verteilt ist. Dies erkennen wir auch daran, daß die Sohle des Abflusses nach den St. Croixflusse 16 m unter den Strandlinien liegt. Da wir nicht annehmen können, daß der Abfluß so tief war, so muß dieses Gebiet sich nachträglich etwas gesenkt haben. Dieser Duluthsee muß ziemlich lange bestanden haben, da sich während seines Bestehens das Eis um mindestens 160 km zurückgezogen hat. Beim weiteren Rückgange des Eises öffnete sich ein Ausgaug uach Norden über den Nipigonsee, der dann in den großen Agassizsee der Eiszeit einmündete. Auch dieser See, das fünfte Stadium in der Entwickeluug des Oberen Sees darstellend, hat Strandlinien im westlichen Becken hinterlassen, doch ist sonst dieser Teil der Geschichte des Sees noch nicht genügend geklärt. Erst im sechsten Stadium öffnete sich ein Ausweg nach dem Osten, wo das Wasser mit dem Michigan- und Huronhecken den großen Algonkinsee bildete, von dem noch die Rede seiu soll.

Zuvor müssen wir uns den anderen Teilseen zuwenden. Ein solcher bestand an der Green-Bai des Michigansees und wurde nach dem Wisconsin hin entwässert, ein anderer, der Chicagosee, im Süden des Michigansees, der aus einer Kette kleinerer Seen am Ostrande der Michiganeiszunge und einem schmalen Wasserstreifen in dessen Süden und Südwesten herangewachsen war und von Chicago aus nach dem Illinois hin abfloß. Sein Spiegel stand nur etwa 17 bis 18 m höher als heute. Man kennt übrigens drei Strandlinien mit etwa 6 m Höhendifferenz, die ebensovielen Stadien des Chicagosees entsprechen, der schließlich mit dem Greenbaisee verschmolz.

Ziemlich kompliziert ist die Geschichte des Huron-Eriebeckens. Hier hildeten sich zunächst kleine Seen am Südrande des Eriebeckens, die nach dem Ohio hin ahflossen. Sie vereinigten sich zu dem Maumeesee, der seinen Abfluß durch den Wahash fand. Mit dem Znrückweichen des Eisrandes dehnte sich dieser See nach Osten und Norden aus und gewann hier durch deu Grand River einen Ausfluß nach dem Chicagosee, wohei er am Rande der Saginaweiszunge vorbeifloß. Auch hier hat nachträglich eine Erhehung des nördlichen Gebietes stattgefunden, so daß dieser nördliche Ahfluß an seinem Anfange jetzt etwa 15 m höher liegt als der südliche, während er nach den Strandlinien ursprünglich etwa 5 m tiefer als er gelegen gewesen sein muß. Dieser Ausfluß nach dem Grand River verschob sich allmählich noch weiter nordwärts. Dieses dritte Stadium repräsentiert der Arkonasee, dessen Ausdehnung im Norden sich noch nicht ganz sicher feststellen ließ, der aber auch ostwärts über Buffalo in den Staat New York hineinreichte. Das nächste Stadium repräsentiert der sehr genau hekannte Whittleseysee, der das ganze Eriehecken mit seinen Randgehieten bis zum südlichen Ende des Huronsees hinauf umfaßte. Von hier führte sein Abfluß am Eisrande eutlang zu einem kleinen Saginawsee, südwestlich der jetzigen Saginawbai, und von hier durch den Grand River zum Chicagosee. Beim weiteren Zurückweichen des Eises traten Whittlesey- und Saginawsee über den südlichen Huronsee in breite Verbindung. Dieser ausgedehnte Warrensee, das fünfte Stadium in der Geschichte dieses Beckens, breitete sich auch südlich des Ontariosees ziemlich weit aus, der noch ganz von Eis bedeckt war. Über dem Gebiete der Niagarafälle stand der Spiegel dieses Sees etwa 75 m hoch. Der allmähliche Rückzug des Eises aus dem Ontariogebiete brachte eine tief einschneidende Änderung. Das Wasser des Warrensees fand nämlich dadurch nach Osten hin einen Ausgang zum Mohawk und durch ihn zum Hudson und zum Atlantischen Ozean. Dadurch sank der Seespiegel beträchtlich, der Abfluß

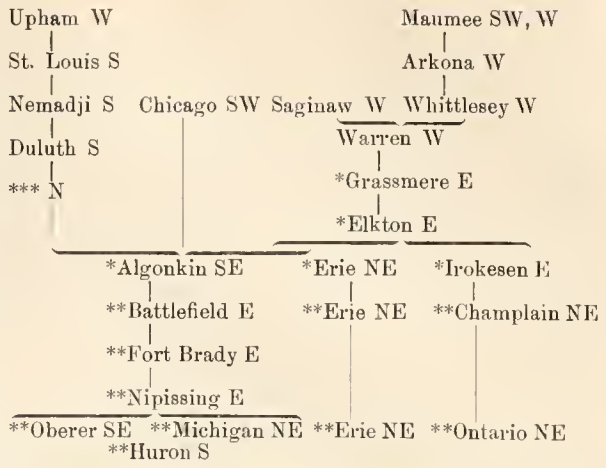
nach dem Chicagosee wurde trocken gelegt, und der Warrensee zerfiel in zwei Teile. Der größere nördliche trat am Eisrande entlang mit dem Michigan- und dem Oberen See in Verbindung und bildete den Algonkinsee, der südliche Teil schrumpfte zu dem kleinen Eriesee zusammen, der nur ein kleines Gewässer am Ostende des jetzigen Beckens bildete, so daß wir jetzt noch am Grunde des westlichen Teils den alten Verlauf der Täler verfolgen können.

Das Wasser dieses Eriesees floß nach einem großen Irokesensee, der sich an Stelle des jetzigen Ontario nach dem Rückgange des Eises gebildet hatte und ebenfalls nach dem Mohawk abfloß. Dieser See entstand aus einem schmalen Wasserstreifen im Süden des Ontariogebietes, und sein Spiegel lag beträchtlich höher als gegenwärtig. In ihn mündete schließlich auch der Abfluß des mehrfach erwähnten Algonkinsees, der durch den Trentfluß direkt von der Georgsbucht zum Irokesensee führte. Vorher war der Algonkinsee durch den Ausfluß bei Chicago entwässert worden, teilweise vielleicht auch durch den St. Clairfluß. Später aber fand der See einen Abfluß nach dem Ottawa hin, und durch ein paar Übergangsstufen bildeten sich nun die großen Nipissingseen aus, so genannt, weil ihr Abfluß über den Trench-River und den Nipissingsee nach dem Ottawa führte. Inzwischen hatte beim Zurückweichen des Eises das Meer Eingang in das Ontariobecken gefunden und bildete hier die Champlainsee, in die der Ottawa einmündete.

Mit dem Momente, in dem durch die im Norden besonders stark eintretende Hebung des Landes dem Wasser der Nipissingseen der Weg durch den Ottawa versperrt wurde, beginnt die Geschichte der modernen Großen Seen, indem nunmehr die Seen der oberen Stufe einen Ausweg nach dem Eriesee fanden. Jetzt beginnt auch erst die eigentliche Geschichte der Niagarafälle, über die an der oben zitierten Stelle bereits nach Spencer berichtet worden ist. Die Zeit seit dem ersten Anfange der Niagarafälle, also seit dem Momente, in dem der Warrensee verschwand und an seine Stelle der kleine Eriesee trat, beträgt mindestens 15000 Jahre. Dann muß die Zeit der Bildung des Chicago- und Maumeesees mindestens 20- bis 25000 Jahre zurückreichen. Es kann sich aber auch um etwa doppelt so lange Zeiträume handeln, so nach Spencer, so daß wir auf 50000 Jahre und mehr kommen, wenn wir bis zur Kulmination der letzten Vereisung rückwärts gehen.

Um noch eine übersichtliche Darstellung der komplizierten Entwickelungsgeschichte der fünf großen Seen zu geben, seien zum Schlusse die Hauptphasen derselben zusammengestellt unter Angabe der Richtung, in der der Abfluß erfolgt ist.

Die nach dem Hudson abwässernden Seen sind durch *, die nach dem St. Lorenzgolfe abfließenden durch **, die nach den Hudsonbaigebieten gehörenden durch *** bezeichnet. Die nicht besonders gekennzeichneten Seen gehörten dem Mississippigebiete an. Diese Zusammenstellung dürfte noch klarer als der Text die mannigfachen Wechsel erkennen lassen, die



im Gebiete der Großen Seen allein seit der letzten Eiszeit eingetreten sind. Dabei konnte hier noch nicht näher auf die vielfachen Niveauverschiebungen eingegangen werden, die sich aus den Verbiegungen der alten Strandlinien ergeben. Th. Arldt.

Alexander Ninian Bruce: Über die Beziehung der sensiblen Nervenendigungen zum Entzündungsvorgang. (Arch. f. exp. Pathologie und Pharmakologie 1910, **63**, S. 424—433.)

Entzündung nennt man eine bestimmte Reaktion des Organismus, die auf gewisse chemische oder auch mechanische Einwirkungen eintritt. Sie äußert sich in einer Erweiterung der Blutgefäße, in einem Auswandern von weißen Blutkörperchen (Eiterzellen) aus den Gefäßen, in einer schmerzlichen Reizung der sensiblen Nerven und einer proliferativen Änderung der Gewebszellen. Dabei sind nicht nur die vom schädlichen Reiz direkt beeinflußten Zellen beteiligt, sondern auch solche aus der Umgebung machen diese Änderungen mit. Diese allgemeine Beteiligung von verschiedenartigen Geweben eines Organes, die sicherlich als zweckmäßige Abwehrreaktion aufgefaßt werden kann, läßt schon an ein korrelatives Eingreifen des Nervensystems denken. So hat Spieß, besonders von klinischen und therapeutischen Erfahrungen ausgehend, behauptet, daß die Entzündung ein reflektorischer Vorgang sei, dessen afferente Bahn seiner Ansicht nach wahrscheinlich die sensiblen Nerven, dessen efferente Bahn die Gefäßnerven seien. Spieß kam zu dieser Überlegung hauptsächlich durch die Beobachtung, daß durch Lokalanästhesie eine Entzündung gehemmt werden kann. Der Weg dieser Reflexbahnen war aber bisher noch gar nicht experimentell gesucht worden. Herr Bruce hat sich letzteres zur Aufgabe gestellt.

Durch Einreiben von Senföl auf die Haut von Kaninchen oder durch Eintröpfeln desselben in den Bindehautsack des Auges wurden an diesen Stellen starke Entzündungen hervorgerufen. Will man die Bahnen dieses angeblichen Reflexes kennen lernen, so geht man den regelmäßigen schematischen Weg aller solcher Studien, indem man vom Zentrum bis zur Peripherie der Reihe nach die einzelnen Glieder des

Nervensystems ausschaltet. So wäre es vor allem möglich, daß ein die Gefäße und eventuell den trophischen Zustand der Gewebe innervierendes Zentrum des Gehirns bei der Entzündung beteiligt ist. Herr Bruce durchschnitt, um das zu untersuchen, einem Kaninchen das Rückenmark. Die Reize konnten nun von der unteren Körperhälfte nicht mehr zum Gehirn gelangen. Das Tier fühlte keinen Schmerz; aber trotzdem trat wie beim normalen Tier nach Einreiben der Haut mit Senföl eine heftige Entzündung auf. Ebenso erscheint die Entzündung auch dann, wenn der sensible Reiz schon das Rückenmark nicht mehr erreicht. In das Rückenmark gelangen die afferenten Nerven durch die hinteren Wurzeln. Durchschneidet man diese, so ist das Rückenmark für alle von der Peripherie kommenden Reize ausgeschaltet, und Entzündung tritt dennoch auf.

Man könnte nun noch daran denken, daß dieses Reflexzentrum schon in irgend einem peripher vom Rückenmark liegenden Ganglion liege, und vor allem wäre dabei an die sympathischen Ganglien zu denken. Diese Frage läßt sich lösen, wenn man alle Nerven eines Organes durchschneidet und nun an diesem nervös absolut isolierten Organ eine Entzündung hervorzurufen versucht. Zu diesem Versuch eignet sich das Auge besser als die Haut. Die Bindehaut hat einen sensiblen Nerven (Trigeminus), und nach dessen Durchschneidung ist man sicher, daß keine anderen Nervenbahnen vorhanden sind, was bei der Haut mit ihrer mannigfaltigeren und unregelmäßigeren Nervenverteilung kaum möglich ist. Ob die Nervendurchschneidung am Auge gelungen ist, läßt sich leicht kontrollieren, denn während ein normales Tier bekanntlich auf die kleinste Berührung seines Auges mit Blinzeln antwortet, erfolgt beim operierten Tier, dessen Auge nun gefühllos ist, keine Reaktion.

Es hat sich nun gezeigt, daß, wenn man einem Kaninchen diesen Nerv durchschneidet und bald darauf einen Tropfen Senföl in das Auge gibt, man ebenso schnell und stark eine Entzündung bekommt wie beim normalen Tier. Auf den ersten Blick sieht das aus, als ob die Entzündung eben doch nichts mit dem Nervensystem zu tun hätte, trotz allem, was wir oben für seine nervöse Natur angeführt haben, und mancher wäre wohl geneigt gewesen, die Frage als in dieser Richtung erledigt abzuschließen. Wir finden es besonders wertvoll, daß Herr Bruce noch weiter ging, indem er die an sich unwahrscheinliche, weil ohne Analogie dastehende Möglichkeit beachtete, allein das Dasein des peripheren sensiblen Nervenstumpfes könne genügen, um bei der Erregung korrelativ mitzuwirken, Um darüber Klarheit zu erlangen, mußte er diesen peripheren Stumpf samt Endorgan ausschalten. Er machte zweierlei Versuche. Er anästhesierte das Auge durch Eintröpfeln von Kokain in den Bindehautsack; durch fortwährendes Eintröpfeln läßt sich diese Anästhesierung stundenlang erhalten. Nachdem das Auge empfindungslos geworden war, gab er sowohl in dieses als auch in das normale Auge einen Tropfen Senföl. Nach kurzer Zeit trat im normalen Auge eine heftige Entzündung mit Rötung und Schwellung usw. auf, das unempfindliche Auge dagegen blieb ohne Erscheinungen. Hörte man aber z. B. nach vier Stunden mit dem Anästhesieren auf, so trat nun die Entzündung doch auf. So lange also durch die Anästhesierung die sensiblen Nervenendigungen gelähmt waren, trat keine Entzündung auf; diese sind also zum Zustandekommen der Entzündung nötig. Nun könnte man ja hier immerhin noch daran denken, daß das Anästhetikum direkt entgiftend auf das Gift selbst oder auf die Zellen gewirkt hat. Aber auch dieser Einwand fällt weg durch einen zweiten diesbezüglichen Versuch des Herrn Bruce.

Wir haben gesehen, daß es kurze Zeit nach Durchschneidung des sensiblen Augennerven gelingt, Entzündung hervorzurufen. Der periphere Ast eines durchschnittenen Nerven degeneriert im Verlauf von einigen Tagen vollständig bis zum Ende. Wartet man nun nach der Trigeminusdurchschneidung acht Tage, bis erfahrungsgemäß der Nerv degeneriert ist, und versucht jetzt mit Senföl Entzündung hervorzurufen, so gelingt es nicht mehr. Damit aber ist absolut bewiesen, daß zum Zustandekommen der Entzündung der periphere Teil des Nerven, also der sich aufteilende Axonteil, mit den Endorganen nötig ist, während alle übrigen Teile des Nervensystems überflüssig sind. Betrachtet man nun als Reflex einen Vorgang, bei dem ein peripherer Reiz durch Vermittelung des Nervensystems eine periphere Wirkung hat, so muß man tatsächlich auch die Entzündung als Reflexvorgang betrachten, bei dem aber nur der peripherste Teil des Nervensystems eine Rolle spielt. Sowohl afferente als efferente Bahn, wie auch die Umschaltung verläuft in diesem kurzen Stück.

Nun scheint es Ref., daß dieser Versuch, wenn er in der Einfachheit und in der Deutung bestehen bleibt, wie er jetzt beschrieben ist, und wenn es sich nicht noch späterhin zeigen sollte, daß hier peripher im Organ liegende, bisher allerdings unbekannte Nervenzellen eine Rolle spielen, eine grundlegende große Bedeutung haben wird. Herr Bruce selbst bemerkt in seiner Arbeit nicht, daß sein Versuch ein Beweis für die Möglichkeit nervöser Funktionen ohne Nervenzellen ist. Es ist dies — soweit Ref. bekannt — das erste Analogon zum berühmten Carcinusversuch von Bethe. Jene große moderne Schule der Nervenphysiologen, welche mit Bethe an ihrer Spitze, gestützt hauptsächlich auf die histologischen Entdeckungen Apáthys, als das Wesentliche im Nervensystem die Neurofibrillen betrachtet, hatte bisher, abgesehen von einigen entfernt ähnlichen, nur diesen einen Versuch als direkten Beweis dafür besessen, daß sich nervöse Funktionen allein innerhalb von Fibrillennetzen abspielen können. Bei der Krabbe Carcinus maenas gelingt es, eine große Nervenzelle allein herauszuschneiden, während die ein- und austretenden Fibrillen bestehen bleiben. Nach Bethe verlaufen nun Reflexe ebenso mit wie ohne Nervenzelle, woraus folgt, daß für den Reflex die Zelle nicht nötig ist, sondern die Funktionen in den Fibrillen ablaufen. Dieser Versuch ist sehr viel umstritten

worden; es wurde viel für und noch mehr dagegen geschrieben. Der Versuch von Herrn Bruce wäre nun, wenn — was Ref. noch einmal hervorheben möchte — keine andere Deutung gefunden werden kann, ein analoger Versuch beim höheren Tier. Ohne Nervenzellen, allein im peripherstеn Teil des Axons, verläuft hier ein Reflex. F. Verzár.

G. Melander: Über die Lichtemission der Stoffe bei niedrigen Temperaturen. (S.-A. aus Annales Academiae Scientiarum fennicae, Ser. A. II, Nr. 11, 1910, p. 1—21.)

Die Frage, bei welcher Temperatur die Körper anfangen zu glühen, und von welcher Temperatur sie chemisch wirksame Strahlen aussenden, ist lange diskutiert worden. Newton hat schon hemerkt, daß Eisen bereits hei 335° C im Dunkeln schwach glühend erscheint. Draper faud im Jahre 1847, daß alle Metalle und eine Menge anderer Körper bei 525° C rötliches Licht auszusenden beginnen. Lecher hat auf das Überwiegen der grünen Strahlengattungen über die roten hei den Anfängen der Lichtemission aufmerksam gemacht. Weber hat die Temperatur der eben begiuueuden Grauglut thermoelektrisch für Platin zu 396° C, für Eisen zu 378° C bestimmt. Andere Forscher haben uoch niedrigere Temperaturen angegeben.

Man sieht hieraus, daß die Anfangstemperatur des Leuchtens nicht so genau bestimmt ist, wie häufig angenommen wird. Nach der Ansicht des Verf. liegt diese Unstimmigkeit hauptsächlich an der Unvollkommeuheit und Unempfindlichkeit des menschlicheu Auges. Das „Purkinjesche Phänomen", demzufolge das menschliche Auge für schwach grünes und blaues Licht viel empfindlicher ist als für schwach rotes, läßt es fraglich erscheinen, ob das Auge die ersteu roten Strahlen der Körper überhaupt wahrnehmen kann. Der Verf. meint vielmehr, daß das von den Körpern emittierte Licht schon den roten und grünen Teil des Spektrums enthält, wenn wir das erste Leuchten heobachten. Dafür scheint auch die vou so vielen Forschern angegebene graue Farbe des ersten Lichtes der glühenden Körper zu sprechen. Wegen dieser Unzulänglichkeit des Auges scheint es dem Verf. nicht unwahrscheinlich, daß die Lichtstrahlung schon hei viel niedrigeren Temperatureu anfängt, als sie meist heobachtet wurde.

Tatsächlich haben auch verschiedene Forscher eine Einwirkung vieler Metalle auf die photographische Platte schon bei gewöhnlicher Temperatur erhalten, diese aher einer Gashildung, insbesondere Wasserstoffsuperoxyddämpfen zugeschrieben. Im Gegensatz hierzu vertritt der Verf. die Annahme, daß fast alle Körper bei gewöhnlicher Temperatur violette und ultraviolette Strahlen aussenden.

Um diese Frage experimentell zu prüfen, konstruierte der Verf. zur Vermeidung elektrischer und thermischer Einflüsse U-förmig gehogene Röhren aus Messing, Kupfer und Glas, durch die warmes Wasser von möglichst konstanter Temperatur geleitet wurde. Aus den Röhren wurde eiu Stück der Wandung herausgeschnitten und durch das zu prüfende Material (Silher, Nickel, Zinu, Magnesium, Cadmium, Kohalt, Blei, Wismut, Antimon, Platin, Arsen) ersetzt. Dieses wurde durch Federn an eine photographische Platte gedrückt. Die Temperatur des Wassers variierte zwischen 7° und 100° C. Der Verf. erhielt für Messing, Kupfer und Glas, die hei Zimmertemperatur fast gar keinen Einfluß auf die photographische Platte ausüben, bei 80° C eine ebenso starke Wirkuug wie durch die anderen bei Zimmertemperatur sehr wirksamen Stoffe. Dabei zeigte sich auch, daß die edlen Metalle ebenso gut wirken wie die leicht oxydierbaren. Daraus schließt der Verf., daß die Ursache dieser Strahlung nicht rein chemischer Natur sein kauu.

Um etwas Licht in die Frage zu hringen, versuchte der Verf. den Nachweis zu geben, daß die Strahlung sich geradlinig aushreitet. Er photographierte zu diesem Zwecke die von einem auf der konstanten Temperatur von 184° C gehaltenen Zinkrohr durch eine kleine Öffnung austretenden Strahlen und erhielt ein Bild, das ungefähr der strahlenden Rohrfläche entsprach.

Die Versuche sollen noch fortgesetzt werden. Doch scheint dem Verf. schon aus den derzeitigen Befunden der Schluß gerechtfertigt, daß die von vielen Forschern beobachtete und als Ursache für die Schwärzung der photographischen Platten herangezogene Gashildung an der Metalloberfläche nur ein sekundärer Prozeß sei, der durch die Energie des von dem warmen Körper ausgestrahlten Lichtes eingeleitet wird, ja daß vielleicht die ganze photographische Wirkung des Lichtes auf die Eiuleitung einer Gashildung zurückzuführen ist. Im letztereu Falle müßten natürlich die Bedingungeu für diese Gasbildung in der Emulsion selbst vorhanden sein.

Meituer.

Lothar Wöhler: Feste Lösungen bei der Dissoziation von Oxyden. (Zeitschrift für Elektrochemie 1911, Bd. 17, S. 98—103.)

Gelegentlich der Untersuchungen von Metalloxydeu hatte der Verf. in früheren Arheiten die Bildung fester Lösungen als solche charakterisiert und näher untersucht. Die untersuchten Oxyde (Palladiumoxydul, Kupferoxyd, ferner die Oxyde des Iridiums uud des Platins) zeigen bei ihrer Zersetzung nicht — entsprecheud der Lehre vom Gleichgewicht zwischen verschiedeuen nicht mischhareu Phasen — einen konstanten Dissoziationsdruck für jede bestimmte Temperatur unahhängig vom Grade der Zersetzung, sondern der Druck vermindert sich ständig bis zum Grenzwerte in dem Maße, als durch Evakuieren des Systems die Zersetzung des Oxydes fortschreitet. Dabei bildet sich aber für jede beliebige Zusammensetzung der festen Phase ein Gleichgewichtsdruck aus, der sich, wenigstens bei Kupferoxyd und Iridiumoxyd infolge ihrer hohen Dissoziationstemperaturen auch vou beiden Seiten sehr schnell einstellt und daher scharf beobachteu läßt.

Der Verf. konnte die Ahhängigkeit der Druckerniedrigung vom Grade der Zersetzung ganz klar nachweisen.

Die Platinoxyde speziell ergaben hei geringer Dissoziation ein Oxydgemisch geringeren Sauerstoffgehaltes, als Dioxyd besitzt, ohne daß die Gegenwart von Platinmetall nachweisbar gewesen wäre. Der Verf. schloß hieraus, daß in dem Oxydgemisch mit Platindioxyd, die frei uicht existenzfähigen niederen Oxyde sich in fester Lösung mit PtO_2 befinden, wodurch sie beständig werden.

Der thermodynamischen Unmöglichkeit vollkommeuer Mischbarkeit zwischen Ausgangs- und Dissoziationsprodukt entsprechend ließ sich auch die Lösungssättigung feststellen, hei welcher der Druck auch hei fortgesetzter Zersetzung konstant hleibt.

Die Analogie der festeu Lösnngen mit flüssigen ist so weitgehend, daß sogar die hekannte Übersättigung bei konstanter Temperatur mit dem Dissoziatiousgase, mit Sauerstoff, in einer großen Zahl von ühereinstimmeuden Versuchen zu beobachten war.

Da Herr Allmaud auf Grund von Potentialmessungen einigen der genannten Erscheinungen eine audere Deutung geben zu können glauhte als der Verf., hat Herr Wöhler in der vorliegendeu Arbeit die von ihm und seinen Mitarbeitern gemachten Beobachtungen nochmals einer eingehenden Erörterung unterzogeu, wegeu deren Einzelheiten auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

Jedenfalls kommt Verf. zu dem Resultat, daß die von ihm studierten Erscheinungen isothermer Druckänderungen bei der Dissoziation der Oxyde des Kupfers, Palladiums, Iridiums und Platins unmöglich anders zu deuten sind als durch feste Lösung. Meitner.

W. J. Sinclair: Einige Edentatenartige Reste aus den Mascall-Schichten von Oregon. (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910, 5, p. 65—66.)

Die Säugetierordnung der Edentaten ist gegenwärtig fast ganz auf die Süderdteile Südamerika nnd Afrika beschränkt, und auch ihro fossilen Vertreter zeigen diese Verbreitung, nur daß sie im Pliozän zeitweilig in Nordamerika auftreten, wohin sie von Süden her eingewandert sciu müssen, als die beideu westlichen Kontinente, wahrscheiulich am Ende des Miozän, miteinander verschmolzen (Rdsch. 1910, XXV, 540). Um so größeres Interesse verdient der Fund einer großen Klaue, die in deu obermiozänen Mascallschichten von Oregon gefunden worden ist, und die anscheinend einem Gravigraden angehört. Miudestens stimmt sie in hohem Grade mit deu Klauen hei diesen sog. Riesenfaultieren überein und gehört nicht zu den Chalicotherieu, unpaarhufigen Tieren des Nordens, die ähnlich große Klauen besaßen wie die Zahnarmen. Die größte Ähnlichkeit zeigt die gefuudeue Klaue mit denen der Megalonychiden, die auch in den jüngereu nordamerikanischen Schichten besonders stark vertreten sind. Ist die Bestimmung richtig, so liegt in dem besprochenen Funde der älteste Rest von Gravigraden in Nordamerika vor.

Th. Arldt.

V. Vouk: Untersuchungen über die Bewegung der Plasmodien. I. Teil: Die Rhythmik der Protoplasmaströmung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1910, Bd. 119, Abt. I, S. 853—876.)

Die Protoplasmaströmung in den Plasmodien der Myxomyceten geht im wesentlichen so vor sich, daß das flüssigkörnige Endoplasma in bestimmten Richtungen des vielverzweigten Plasmodiums vorwärts strömt, dann nach höchstens fünf Minuten still steht und sich alsbald in entgegengesetzter Richtung zurückbewegt. Durch mikroskopische Beobachtungen an den Plasmodien von Didymium nigricans Fr., eines auf deu abgestorbeneu Stengeln der Saubohne (Vicia Faba) vorkommenden Myxomyceten, hat Herr Vouk interessante Gesetzmäßigkeiten in dem zeitlichen Verlauf dieser Strömung festgestellt. Der Schleimpilz wurde hierzu in Petrischalen auf einem festen Nährboden kultiviert, der aus Bohnenstengelextrakt, Pepton und Agar bestand. Die Beobachtungen ergaben folgendes:

Die Protoplasmaströmung der Plasmodien ist ein rhythmischer Vorgang. Der Rhythmus der Strömung besteht aus zwei Komponenten, aus einem progressiven und einem regressiven Strom, wobei jener in der Regel längere Zeit dauert als dieser. Die Summe der Dauer des progressiven und des regressiven Stromes ist für ein bestimmtes Plasmodium nahezu konstant. Den aus einer Reihe von Beobachtungen ermittelten Durchschnittswert dieser Summe nennt Verf. Rhythmusdauer. Mit der Entwickelung eines Plasmodiums nimmt sie stetig an Größe zu. Dies ist aus folgender Übersicht zu erkennen:

Alter des Plasmodiums Tage	Größe des Plasmodiums mm²	Rhythmusdauer Sekunden
5	1,1	54
6	1,6	59
7	2,4	63
7,5	4	72
8	9	86
10	15	121

Die Konstanz der Rhythmusdauer ist nur in den Hauptströmen zu beobachten; in den Neben- und Seitenströmen, die im Entstehen und Auflösen begriffen sind, ist sie einer stetigen Veränderung unterworfen.

Durch mechanische Reize (Erschütterung) kann die rhythmische Strömung des Protoplasmas gestört werden. Die Störung gibt sich im Sinken oder Steigen der Rhythmusdauer kund.

F. M.

G. Steinmann: Zur Phylogenie der Belemnoiden. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1910, 4, S. 104—122.)

Über die Stammesentwickeluug der Tintenfische haben sich schon seit Jahrzehnten die Ansichten entgegengestanden. Einen neuen beachtenswerten Beitrag dazu liefert Herr Steinmann, der sich mit der Herausbildung uud Verzweigung der Belemniten beschäftigt, einer Gruppe der zweikiemigen Tintenfische, deren kalkige Hartteile als „Donnerkeile“ zu den bekanntesten Versteinerungeu gehören. Wie schon andere Paläontologen vor ihm nimmt Herr Steinmann an, daß diese Belemniten aus den geradegestreckten oder ganz schwach gekrümmten Nautiliden des Silur, besonders aus den Orthoceraten hervorgegangen sind, er weicht aber dadurch von ihnen ab, daß er einen mehrstämmigen Ursprung der Gruppe annimmt. Ihre verschiedenen Typen sind nach ihm bereits unter deu zahlreichen Orthoceraten deutlich ausgeprägt. In allen diesen Linien verläuft die Umbildung verschieden rasch, aber doch im wesentlich gleichen Sinne. Die relativ dünne Schale der alten Orthoceraten wird von dicken Kalkschichten umwachsen, und der Sipho, der Strang, durch den das Tier mit seiner Schale fest verbunden ist, wird auf die Bauchseite verlagert. Als notwendiges Nebenprodukt dieser Umbildung ist die Scheide zu betrachten, die von dem Gehäuse auf der Rückseite des Tieres sich nach vorn erstreckt. Diese Scheide verliert nach und nach ihren Kalkgehalt und verwandelt sich in einen hornigen, blattartigen Schulp.

Infolge des verschieden raschen Umbildungstempos finden sich in der Ohertrias neben echten Orthoceraten schon Formen mit fast rein blattartiger innerer Schale, und ähnlich hestehen auch in den jüngereu Perioden bis in die Gegenwart verschiedene Entwickelungsstadien nebeneinander.

Die drei Hauptstämme, die sich nicht uur bei den Belemniten von der Trias an, sondern auch hei den Orthoceraten unterscheiden lassen, weichen besonders in der Skulptur der Schale und der Scheide voneinander ab. Die eine Gruppe (Aulacocerasgruppe) besitzt starke Längsrippen; sie zeigt nur ganz minimale Formenbreite, indem sie meist nur durch monotype Formen vertreten ist. Bei der etwas formenreicheren Diktyoconitesgruppe ist die Schale fein längsgestreift. An sie schließen sich besonders auch die Belemnitellen der Kreidezeit an, ebenso der gleichaltrige Actinocamax an den zur gleichen Gruppe gehörenden Actinoconites. Sehr erhebliche Formenbreite weist dagegen die Atractitesgruppe mit glatter Schale auf, aus der nach Herrn Steinmann die verschiedenen Untergattungen von Belemnites selbständig hervorgegangen sind. In diesen Gruppen lassen sich nach ihm verschiedene gesonderte Entwickelungslinien verfolgen, die durch die Formationen des Mesozoikums hindurchführen.

Th. Arldt.

Ed. Verschaffelt: Die Ursache, die die Nahrungsauswahl bei einigen herbivoren Insekten bestimmt. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of Nov. 26, 1910, p. 536—542.)

Die Raupen der beiden Kohlweißlinge, Pieris Brassicae und P. Rapae, nähren sich fast ausschließlich von verschiedenen Cruciferen, besonders kultivierten; von anderen Pflanzen greifen sie nameutlich Kapuzinerkresse (Tropaeolum) und Reseda gelegentlich an. Die Tropaeolaceen und die Resedaceen enthalten nun, wie der beim Zerreiben der Pflanzen wahrnehmbare stechende Geruch erkennen läßt, auch die für die Cruciferen charakteristischen Glucoside, aus denen sich durch Hydrolyse die

Senföle (Alkylisosulfocyanate) bilden. Die von Herrn Verschaffelt ausgeführten Versuche zeigen, daß die Kohlweißlingsraupen in der Tat durch diese Glucoside bei der Auswahl der Nährpflanze bestimmt werden.

Verf. führt eine Reihe von Cruciferen auf, die von den Raupen gefressen werden, wenn auch einige bei ihnen weniger beliebt sind. Capsella bursa pastoris wurde z. B. von ihnen nur wenig angegriffen, etwas mehr Sinapis arvensis. Der Grund für die geringe Bevorzugung dieser Pflanzen ist nicht bekannt.

Von Angehörigen anderer Familien wurden Tropaeolum majus und T. peregrinum sehr rasch gefressen, während die Raupen die ihnen dargeboteuen Resedaarten zwar immer benagten, aber ohne große Begier zu zeigen. Verschiedene Capparidaceen, bei denen auch Senfölglucoside auftreten, üben eine große Anziehungskraft auf die Raupen aus (Capparis spinosa, Steriphoma paradoxum, Cleome spinosa). Von den Caricaceen, die ebenfalls Senföl enthalten, wurde Carica Papaya untersucht; die Raupen verschmähten die Blätter dieser Pflanze.

Verf. prüfte noch das Verhalten der Raupen zu Arten aus 17 anderen großen Familien. Die Pflanzen wurden im allgemeinen zurückgewiesen; etwas angefresseu wurden Wurzeln der Mohrrübe und die Blätter einiger Lathyrusarten, die keine Bildung von Senföl erkennen lassen.

Als Verf. die Blätter einiger Pflanzen, die unberührt zu bleiben pflegen, z. B. die von Apios tuberosa, mit einem Brei oder dem Safte, der aus den Blättern einer Crucifere (Buuias orientalis) gewonnen war, beschmierte und den Raupen darbot, nahmen diese das Futter sogleich an und verschlaugen es in kurzer Zeit. In anderen Fällen (z. B. Salvia officinalis, Prunus Laurocerasus) vermochte eine solche Behandlung die Pflanzen für die Insekten nicht schmackhaft zu machen, zweifellos wegen des Vorhandenseins anderer, ihnen unangenehmer Bestaudteile.

Auch Weizenmehl oder Maisstärke, die sonst, trocken oder mit Wasser hefeuchtet, von beiden Pierisraupen verschmäht werden, wurden nach Zusatz einiger Tropfen Buniassaft zu einer eifrig begehrten Nahruug für die Raupen. Ebenso verhielten sich diese gegen Filtrierpapier, das mit Buniassaft getränkt war. Die Exkremente der Raupen bestanden im ersteren Falle aus unversehrten Stärkekörnern, im letzteren aus den Papierfasern.

Da beim Zerquetschen der frischen Blätter die Glucoside unter Bildung von Senföl gespalten werden, so zeigen die mitgeteilten Versuche, daß die Raupen nicht bloß durch die Glucoside, sondern auch durch die Spaltungsprodukte angezogen werden. Es erscheint möglich, daß das Vorhandensein einer sehr kleinen Menge von Senföl in den Blättern der Grund für die Anlockung der Raupen ist. Bei einigen Cruciferen, wie Buuias orientalis, kann man einen schwachen, aber deutlichen Senfölgeruch an dem unverletzten Blatt wahrnehmen, uud vielleicht haben andere Cruciferen einen ähnlichen Geruch, der zwar nicht für den Menschen, wohl aber für die Insekten wahrnehmbar ist. Da die Raupen andere Pflanzen meist überhaupt nicht kosten, so müssen sie durch den Geruch zur Nährpflanze gezogen werden, und ein Gleiches gilt erst recht für die Schmetterlinge, die ihre Eier au Cruciferen legen.

Einen weiteren Beleg dafür, daß von den Raupen die Glucoside (oder ihre Spaltungsprodukte) begehrt werden, lieferten Versuche, in denen Blätter von Apios tuberosa und Rosa mit einer Lösung von Kaliummyronat, dem Glucosid des schwarzen Senfs, befeuchtet wurden. Solche Blätter wurden von den Raupen begierig gefressen; die Glucoside könnten in ihrem Munde durch den Speichel gespalten werden.

Auch die Organe verschiedener Laucharten (Zwiebelschuppen von Allium Cepa, Blätter von A. Porrum und A. azureum), die verschiedene Alkylsulfide enthalten, wurden gern von den Raupen gefressen, während andere streng riechende Pflanzen wie Salbei und Pfefferminze von ihnen zurückgewiesen wurden.

Andere Versuche des Verf. betrafen die Ursache der Nahrungsauswahl der Blattwespe Priophorus Padi L., deren Larven verschiedene Rosaceen befallen. Dies sind sämtlich Arten, in denen reichlich ein Blausäure bildendes Glucosid enthalten ist (Prunus, Crataegus u. a.). Daß diese Stoffe für die Nahrungsauswahl der Blattwespen maßgebend sind, zeigten Versuche, in denen Apiosblätter mit Amygdalin (aus bitteren Mandeln) oder mit einem Brei aus zerquetschten Blättern von Prunus avium bestrichen wurden. Das Ergebnis war zwar weniger schlagend als bei den entsprechenden Versuchen mit Pierisraupen, immerhin wurden die so behandelten Blätter von den Larven angegriffen.

Untersuchungen an Gastroidea viridula, einem kleinen Käfer, dessen Larve und Imago sich von den (Oxalsäure enthaltenden) Blättern von Rumexarten nähren, harren noch des Abschlusses. F. M.

Ernst Lehmann: Zur Kenntnis des anaeroben Wachstums höherer Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1911, Bd. 49, S. 61—90.)

Wieler war auf Grund von Untersuchungen, die schon längere Zeit zurückliegen, zu dem Ergebnis gekommen, daß zum Wachstum aller höheren Pflanzen Spuren von Sauerstoff unbedingt nötig wären; Nabokich dagegen hat seit 1900 in einer Reihe von Mitteilungen die Ansicht vertreten, daß die durch intramolekulare Atmung gelieferte Energie genüge, um den höheren Pflanzen ganz allgemein ein zeitweiliges Leben ohne Sauerstoff zu ermöglichen.

Herr Lehmann ist dieser Frage in einer Reihe sorgfältiger Versuche nähergetreten, in denen sowohl die von Wieler wie die von Nabokich benutzte Methode — mit zweckmäßigen Abänderungen — zur Anwendung kam. Auch dienten als Versuchsobjekte hauptsächlich diejenigen, die von den genannten Forschern benutzt worden waren, in erster Linie die Keimlinge von Helianthus annuus, daneben noch einige andere Kompositen, Mais und die aquatische Glyceria fluitans.

Den Einzelheiten dieser Versuche soll hier nicht nachgegangen werden. Als Hauptresultat stellt sich heraus, daß Helianthus annuus, Zea Mays und Glyceria fluitans in der Tat einige Zeit völlig ohne Sauerstoff zu wachsen vermögen. Die Frage aber, ob die Energie zum Wachstum direkt von der intramolekularen Atmung geliefert werde, bejaht der Verf. nicht. Allerdings wird diese Annahme durch die Tatsache unterstützt, daß Zucker das Wachstum von Helianthus und Zea Mays im sauerstofffreien Raum verstärkt; sie wird aber auch wieder zweifelhaft durch den Befund, daß einige stark intramolekular atmende Pflanzen wie Vicia Faba und Pisum sativum im sauerstofffreien Raume zu keinem oder geringem Wachstum zu bringen waren. Verf. schließt aus diesen Beobachtungen, daß die Fähigkeit zum anaeroben Wachstum in der spezifischen Veranlagung der einzelnen Pflanze zu suchen sei und nicht von ihrem Vermögen, stark intramolekular zu atmen, abhänge. Parallelen hierzu gibt es, wie er ausführte, bei den niederen Organismen; z. B. können die Schimmelpilze, Mucor Mucedo und Mucor stolonifer nach Brefeld nicht anaerob wachsen, obwohl sie zur Gärungserregung befähigt sind. Die Annahme, daß das anaerobe Wachstum in den vom Verf. ausgeführten Versuchen mit intramolekularer, Atmung überhaupt nichts zu tun habe, weist er zurück da sie entweder voraussetzt, „daß die letzten Sauerstoffspuren doch noch nicht genügend beseitigt worden wären, oder aber, daß während des Lebens an der Luft Energie in irgend einer Weise gespeichert würde, daß sie dann im anaeroben Leben zur Verwendung käme“. Das erstere sei ausgeschlossen, die letztere Vorstellung aber führe „kaum zu einer anderen Konsequenz, als einer Form von intramolekularer Atmung oder Spaltung.“

Ein Überblick über das Verhalten der niederen und der höheren Pflanzen zum Sauerstoff zeigt im Prinzip

das gleiche Bild spezifischer Verschiedenheit. Für jede Bakterie, jeden Schimmelpilz usw. gibt es eine bestimmte Sauerstoffkonzentration, in der der Organismus, ceteris paribus, am besten gedeiht. Manche Bakterien gehen schon nach kürzestem Sauerstoffentzug zugrunde, andere vertragen nicht die geringsten Spuren von Sauerstoff. Dazwischen liegen alle Übergänge temporärer Anacrobiosen, die oftmals beeinflußt sind durch das zur Gärung dargebotene Material. Dabei sind, wie erwähnt, nicht alle gärfähigen niederen Organismen auch wachstumsfähig. — Die höheren Pflanzen sind der Mehrzahl nach streng aeroh. Einige Arten vermögen bestimmte Funktionen vorübergehend auch ohne Sauerstoff auszuüben, z. B. die Charen, deren Plasmaströmung nach Ritter auch ohne Sauerstoff fortdauert, und Drosera, in deren Tentakeln auch unter Sauerstoffentzug nach Correns noch Reizungen auslösbar sind. Desgleichen finden bei verschiedenen Pflanzen im sauerstofffreien Raume nach Nabokich noch Kernteilungen statt, und endlich wurden oben einige Pflanzen genannt, die nach Sauerstoffentzug noch eine gewisse Zeit hindurch in geringem Maße Wachstumserscheinungen unterhalten. Doch lassen sich die bisher bekannten anaeroben Lebenserscheinungen der höheren Pflanzen mit denen der meisten auch nur fakultativen Anaerohen der niederen Klassen sowohl an Intensität wie an Dauer in keiner Weise messen. Die Parallele im Verhalten zu den niedrigen Organismen wird aber dadurch verstärkt, daß auch die gebotene Ernährung die Intensität der anaeroben Lebensfunktion beeinflußt. F. M.

G. Promsy: Über den Einfluß der Azidität auf die Keimung. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 450–452.) Saure Beschaffenheit des Mediums betrachtet man im allgemeinen als nachteilig für die Samenkeimung. Wie aber die Verfasserin darlegt, wird bei Anwesenheit organischer Säuren während der Keimungsperiode die Entwickelung beschleunigt.

Daß die organischen Säuren den Respirationskoeffizienten erhöhen, ist schon früher nachgewiesen worden, sowohl an Pilzen wie an höheren Pflanzen. Wie sie in dieser Hinsicht auf die Samen wirken, zeigen die Keimungsversuche der Verf. mit Samen, die teils 24 bis 48 Stunden in Lösungen organischer Säuren eingeweicht waren, teils in Sand, der mit solchen Lösungen begossen wurde, keimten. Es kamen Lösungen von Zitronsäure, Äpfelsäure und Oxalsäure in Konzentrationen von 0,5 bis 5 Promille und Samen von Dioscorea, Capsicum, von der Tomate, der Ölpalme (Elaeis guineensis), vom Mais, vom Weizen usw. zur Verwendung. Verf. führt eine Reihe von Beispielen auf, in denen eine beträchtliche Erhöhung des Respirationskoeffizienten nachgewiesen wurde. Die Erhöhung trat allgemein bei den niedrigeren Konzentrationen ein; später findet wieder ein Sinken statt, so daß also ein Optimum vorhanden ist. Mit dem Steigen des Respirationskoeffizienten wächst auch die Atmungsintensität.

Mineralsäuren (Schwefelsäure, Salzsäure) ändern den Atmungsquotienten nicht. Im Verhalten gegen organische Säuren zeigen die verschiedenen Samen spezifische Unterschiede. Während z. B. bei den ölhaltigen Samen der Ölpalme der Respirationsquotient größer wurde, änderte er sich bei den Ricinussamen nicht.

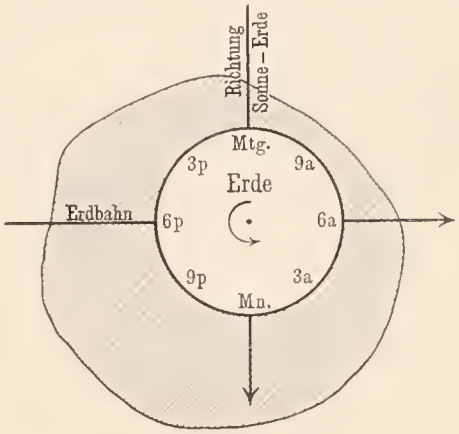
Die der Wirkung organischer Säuren ausgesetzten Keimpflanzen wuchsen nicht nur rascher als die anderen, sondern ihr Frischgewicht und ihr Trockengewicht waren auch höher, wenn sie am Ende der Keimperiode, als die Pflänzchen grün waren, bestimmt wurden. Die organischen Säuren gehören also zu den Stoffen, die zur Ernährung dieser Pflanzen beitragen. Das Verhältnis des Frischgewichts einer Weizenkeimpflanze, die bei Anwesenheit einer Lösung von 0,5 Promille Zitronsäure erzogen war, zu dem Frischgewicht einer in Wasser erzogenen Pflanze war 1,19; das Verhältnis der Trockengewichte dieser beiden Pflanzen 1,15. Bei einer Konzentration derselben Säure von 1 Promille, wurden die bezüglichen Verhältnisse für Tomaten auf 1,51 und 1,47 festgestellt. Entsprechende Ergebnisse erhielt Verf. mit Weinsäure, Äpfelsäure, Essigsäure und Oxalsäure. Mit Mineralsäuren dagegen stieg zwar das Frischgewicht, aber das Trockengewicht änderte sich nicht.

Die Verf. meint, aus ihren Versuchen schließen zu müssen, daß die günstige Wirkung gewisser basischer Düngmittel, wie des Kalkes, nicht auf ihre Fähigkeit, die während der Keimung in den Pflanzen auftretenden Säuren zu neutralisieren, zurückgeführt werden könne. F. M.

Literarisches.

Bidlingmaier: Übersicht über die Tätigkeit des Erdmagnetismus im I. und II. Halbjahr 1910. 3 S. und 2 Tafeln. Fol. (Veröffentl. des Kaiserl. Observatoriums in Wilhelmshaven.) (Berlin 1911, E. S. Mittler u. Sohn.) Preis 1 ℳ.

Die Bestimmung dieser Veröffentlichungen ist, die ununterbrochenen Aufzeichnungen der Registrierapparate der erdmagnetischen Observatorien in leichtverständlicher graphischer Darstellung mit kurzem Begleitwort weiten Kreisen schnell zugänglich zu machen. In Zukunft sollen deshalb diese Publikationen alle Halbjahr erscheinen. Die gewählte Form der Darstellung scheint sehr geeignet, allen Kreisen, welche die Magnetnadel zu Meßzwecken gebrauchen, ein Hilfsmittel der Kontrolle zu bieten, ob die Messungen in eine ruhige oder gestörte Zeit fielen. Dem Astronomen und Geophysiker werden die Blätter die Arbeit bei ersten Vergleichen erleichtern, wenn sie über irgend ein Ereignis ihres Spezialgebietes erfahren wollen, ob um eine gegebene Zeit auch der Erdmagnetismus eine besondere Tätigkeit entfaltete, und auch dem Erdmagnetiker werden sie zum raschen Überblick für manche Zwecke erwünscht sein.



Unter „Tätigkeit des Erdmagnetismus“ ist die außergewöhnliche, insbesondere die bewegte Tätigkeit verstanden. Es werden drei Tätigkeitsgrade unterschieden wobei die Abweichungen des zu jeder Stunde gehörigen Kurvenstückes von dem glatten Linienzug des normalen Ganges als Maßstab genommen sind. Der Grad 0 (ruhig) umfaßt die Abweichungen mit einer Gesamtamplitude bis höchstens $^1/_2\,‰$ oder $10\,\gamma$ des horizontalen Feldes, der Grad 1 (bewegt) solche von $^1/_2$ bis $5\,‰$ oder 10 bis $100\,\gamma$ und der Grad 2 (stürmisch) solche von mehr als $5\,‰$ oder mehr als $100\,\gamma$. Diese Charakteristiken sind in Einstundengradfelder für jeden Tag des Monats eingezeichnet und durch Schraffierung unterschieden, so daß ein Blick auf die Monatsbilder genügt, um zu sehen, in welchen Zeiten der Erdmagnetismus sich normal verhielt, und zu welchen Stunden er eine besondere Tätigkeit aufwies.

In dem Begleitwort werden zu den vorliegenden beiden Halbjahrsblättern einige Ergebnisse aus den Jahreszusammenstellungen mitgeteilt, von denen hervorgehoben sei, daß die Tätigkeit am stärksten zur Zeit der stärksten

Deklinationsänderung der Sonne im April und Oktober ist und am schwächsten zur Zeit der kleinsten Deklinationsänderung im Januar und Juli, und daß der Herbstwechsel aktiver als der Frühjahrswechsel ist.

Auffällig erweist sich der glatte, gesetzmäßige Verlauf im täglichen Gange der bewegten Tätigkeit, der in vorstehender Figur durch die radiale Breite der schraffierten Fläche wiedergegeben ist. Sie hat mit 40 γ oder 5 % zwischen 8 und 9^a ihren kleinsten Wert und erreicht zwischen 8 und 9^p mit 191 γ oder 26 % ihren größten Wert. Die Haupttätigkeit des Erdmagnetismus liegt also auf der Nachtseite der Erde. Dieses Ergebnis steht in direktem Gegensatz zu dem normalen Gang an ruhigen Tagen, der hauptsächlich auf der Sonnenseite in Erscheinung tritt.

Weiter wird noch darauf hingewiesen, daß die erdmagnetische Unruhe eine Periode von ungefähr 30 Tagen zu haben scheint, die vielleicht mit der Sonnenrotation zusammenhängen könnte, zu deren genauer Bestimmung aber noch nicht genügende Beobachtungen vorliegen.

Krüger.

P. Walden: Die Lösungstheorien in ihrer geschichtlichen Aufeinanderfolge. („Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge". Herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz.) 181 S. (Stuttgart 1910, Ferdinand Enke.) Preis 6 *M*.

Die allerjüngste Entwickelung der Lösungstheorien deutet eine Richtungsänderung an: es wächst zusehends das Interesse für konzentrierte Lösungen; die chemische Seite des Lösungsphänomens wird immer mehr und mehr berücksichtigt. Zu einer solchen Zeit muß das Erscheinen eines Buches, wie das vorliegende von Walden, in dem die Lösungstheorien in ihrer geschichtlichen Aufeinanderfolge in leicht faßlicher Form geschildert werden, mit Freude begrüßt werden.

Die Etappen und Wendepunkte in der Entwickelung dieses Forschungsgebietes, zu deren experimentellen Ergründung Herr Walden viel Wesentliches beigetragen hat, wird von ihm selbst in folgenden Worten zusammengefaßt:

„Was sind nun die Ursachen des Lösungsvorganges? In den ältesten Zeiten weisen sie einen anthropomorphen Charakter auf. Gleiches wirkt nur auf Gleiches; nur Körper, die etwas Gemeinsames haben, gleichsam verwandten Blutes sind, wirken aufeinander. Gerade die Ähnlichkeit, Gemeinsamkeit galt Jahrtausende hindurch als Bedingung für die chemische Verwandtschaft, Affinität, auch Attraktion; erst seit Boerhave (1732) beginnt man auch das Verbindungsstreben unähnlicher Körper als Verwandtschaft zu bezeichnen. Während die Chemie noch mit „Freundschaft und Feindschaft" der Stoffe operiert, hat die Physik eine glänzende Entwickelung in der Mechanik genommen: ein Galileo Galilei, ein Isaac Newton bahnen eine neue naturwissenschaftliche Weltanschauung an. Die Korpuskulartheorie (die als Folgerin der Atomtheorie und Vorläuferin der Stereochemie anzusehen ist) entsteht und stattet ihre Partikeln mit Spitzen und Poren aus; Größe, Gestalt und Bewegung der Partikeln sollen das Zustandekommen der chemischen Vorgänge, also der Lösungen bedingen. Da wirft Newton (1704) die Frage auf, ob bei der Lösung die Partikeln des Wassers nicht diejenigen eines Salzes stärker anziehen, als die letzteren es untereinander tun? Und die alte animistische Vorstellung von der Verwandtschaft, sowie die grobsinnliche von dem Ineinanderhaken der Korpuskeln wandeln sich allmählich in eine (chemische) Anziehung der Molekeln und Atome um. Als ein Jahrhundert später die Elektrizität ihren Siegeslauf beginnt, da wird auch die Verwandtschaft elektrochemisch; auch zum Lösungsvorgang dienen elektrische Kräfte. Doch um dieselbe Zeit hat Berthollet seine chemische Lösungstheorie in konsequenter Weise entwickelt; in der Folge erweist sie sich brauchbarer als die elektrochemische Theorie. Gleichzeitig tritt ein neues Problem auf, nach dem Wesen der Lösung; man beginnt die Lösungen von den chemischen (nach festen Verhältnissen geformten) Verbindungen zu unterscheiden, und während man für letztere chemische Kräfte als Ursache annimmt, trachtet man die Lösungen auf Kohäsions- und Attraktionskräfte zurückzuführen. In dem Streit um diese Fragen richtet sich die Aufmerksamkeit immer mehr auf die beiden Komponenten der Lösung, und zwar auf den speziellen Zustand des gelösten Stoffes und auf die speziellen Funktionen des Lösungsmittels. Während die Anhänger der chemischen Lösungstheorie nach immer neuen Beweisen für die Bildung und Existenz von Hydraten (bzw. Solvaten) in den Lösungen suchen, entlehnen die Gegner neue Analogien und Forschungsmittel der Physik; die kinetische Gastheorie und die Thermodynamik gestatten eine mathematische Behandlungsweise des Lösungsproblems und lassen ein neues Bild für den Zustand des gelösten Stoffes — die Analogie mit dem Gaszustande — erstehen. Parallel damit vollzieht sich aber eine Wiedererweckung der Affinität als einer elektrochemischen Kraft in neuer Gestalt."

Der Begriff der chemischen Verwandtschaft ist naturgemäß mit der Lehre von den Lösungen verknüpft. Herr Walden schildert uns hier einen Streit von unverwüstlicher Lebenskraft zwischen der chemischen und der physikalischen Auffassung über die Natur des Lösungsphänomens. Es gibt Zeiten, in denen nur die eine oder nur die andere Theorie herrscht. Schien es vor zwei Jahrzehnten, daß die chemische Lösungstheorie in einem direkten Gegensatze zu der physikalischen Lösungstheorie steht, so zeigen die hier gesammelten Tatsachen, daß es jetzt anders ist; wir entnehmen aus dem Gesamtbilde, daß jetzt die chemische Lösungstheorie eine Ergänzung der physikalischen und diese eine Stütze der ersteren ist.

Hilary Lachs.

J. Sobotta: Die neuesten Ergebnisse der Paläontologie des Menschen und das Abstammungsproblem der heutigen Menschenrassen. (Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1911, N. F., 41, S. 1—32.) Sep. Pr. 1,50 *M*.

Die zahlreichen anthropologischen Funde der letzten Jahre haben das Interesse an der Vorgeschichte des Menschen außerordentlich gehoben. Wer sich eine kurze Übersicht vom gegenwärtigen Stande unseres Wissens darüber verschaffen will, findet eine solche in der Festrede des Herrn Sobotta, der in durchaus objektiver Weise auf alle bekannt gewordenen Funde, sowie auf die wichtigsten der darauf gegründeten Abstammungstheorien, die von Schwalbe und von Klaatsch, eingeht. Der Hauptzweck der Rede war, gegenüber Ausführungen, die von theologischer Seite in einer Rektoratsrede über Darwin gemacht worden waren, die Tatsache festzustellen, „daß der Mensch im Laufe der geologischen Formationen ähnliche Veränderungen durchgemacht hat wie die Tiere auch, und daß ältere geologische Formationen als die heutige auch vormenschliche Entwickelungsstufen gekannt haben, die weder Menschen waren noch Affen." Daran kann wohl auch der größte Skeptiker nicht mehr zweifeln, sobald er sich nur mit dem paläontologisch nachgewiesenen Materiale vertraut gemacht hat.

Th. Arldt.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1910. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner. 24. Jahrg. Mit 340 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. 765 S. (Halle a. S. 1910, W. Knapp.)

Otto Ewel: Deutscher Camera-Almanach. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. 7. Bd. (für 1911). Mit 146 Reproduktionen. 256 S. (Berlin, G. Schmidt.) Preis 4.50 *M*.

H. Schmidt: Notiz- und Merkbuch für Photographierende. Taschenformat. (Berlin, G. Schmidt.) Preis 1 ℳ.

Das Edersche-Jahrbuch wird von allen, die sich mit den Wirkungen des Lichtes beschäftigen, schon lange als ein literarisches Hilfsmittel ersten Ranges geschätzt. Der vorliegende neue Band enthält wie seine Vorgänger neben einer großen Anzahl von Originalbeiträgen einen ausführlichen Bericht über die Erfahrungen und Fortschritte, die auf allen Gebieten der Lehre von der strahlenden Energie und der photographischen Technik im Jahre 1910 gemacht sind. Aus dem Jahresbericht sei der Abschnitt über die Lichteinheit, über die im verflossenen Jahr eine wichtige internationale Vereinbarung getroffen wurde, wegen der großen praktischen Bedeutung dieser Angelegenheit hervorgehoben.

In Deutschland gilt als Lichteinheit die Lichtstärke der Hefnerlampe, die mit dem Namen Hefnerkerze (HK) oder Pyr bezeichnet wird. Die Hefnerlampe wird mit Amylacetat gespeist, sie hat einen runden Volldocht von 8 mm Durchmesser und soll mit offener Flamme und 40 mm Flammenhöhe brennen. Die englische Einheit ist die Zehnkerzen-Harcourt-Pentanlampe, und in Frankreich gebraucht man die Bougie decimale, d. i. $^1/_{20}$ der 1884 von Violle vorgeschlagenen theoretischen Einheit oder der Lichtstärke, welche eine Platinfläche von 1 cm² bei ihrer Schmelztemperatur aussendet. Praktisch stimmt die französische Dezimalkerze mit der englischen Pentankerze überein. In den Vereinigten Staaten Nordamerikas bildete bisher eine Reihe elektrischer Glühlampen die Einheit, die gleich 1.14 HK war, mit dem 1. April 1909 hat man aber diese Einheit um 1,6 % herabgesetzt und diese neue Einheit „International Candle“ genannt, so daß nun eine International Candle = ein Pentan-Candle = ein Bougie decimale = ein American-Candle = 1,11 HK ist. Deutschland hat sich an diesen Verhandlungen nicht beteiligt, die maßgebenden Vertreter der deutschen Photometrie haben aber in einer am 23. April 1909 abgehaltenen Konferenz zu der Frage der internationalen Lichteinheit Stellung genommen und sind zu folgenden Sätzen gekommen: 1. Es gibt zurzeit keine allen Bedürfnissen entsprechende Lichteinheit; 2. es ist erwünscht, eine internationale Einheit des Lichtes festzusetzen; 3. diese Einheit darf nur auf eine einzige Art definiert werden; 4. die Verkörperung der Einheit muß nach einer Beschreibung jederzeit genau hergestellt werden können; 5. von den im Vorschlag des britischen Komitees angeführten Einheiten entspricht am besten die Hefnerlampe der Bedingung 4; 6. der Vorschlag der internationalen Einheit entspricht nicht der Bedingung 3, da er fünf verschiedene Verkörperungen der angestrebten Lichteinheit zugrunde legt. — Auch der internationalen elektrotechnischen Kommission hatte das britische elektrotechnische Komitee die Einführung der Pentankerze als internationale Einheit vorgeschlagen. Das deutsche Komitee hat sich diesem Vorschlag nicht angeschlossen, weil die durch die Pentankerze hergestellte Einheit nicht hinreichend scharf definiert ist. Vor der Hefnerlampe hat die Pentanlampe den Vorzug einer etwa elfmal größeren Helligkeit und einer viel weißeren Farbe, dagegen ist sie viel unhandlicher und ihre Lichtintensität hängt in viel höherem Maße in nicht immer festzustellender Weise von den meteorologischen Elementen des Luftdruckes und Wasserdampfes ab. Das Amylacetat ist ferner ein einheitlicher, chemisch sicher definierbarer Stoff im Gegensatz zum Pentan, das aus einem Gemisch mehrerer Isomeren mit verschiedenen Siedepunkten besteht, und während das Acetat sich lange Zeit aufbewahren läßt, ohne seine Eigenschaften zu ändern, ist dies bei dem sehr flüchtigen Pentan nur schwer zu erreichen. Nach Brodhun (Elektrotechn. Zeitschr. 1909, S. 579) hat deshalb die Hefnerlampe in weit höherem Grade die Eigenschaften, welche eine gute Einheitslampe besitzen muß, als die Pentanlampe.

Der Camera-Almanach vertritt in erster Linie die ästhetische Seite der Bildwiedergabe durch die Photographie, und diesem Zweck dient auch der reiche Bilderschmuck, um durch gutes Vergleichsmaterial künstlerischer Leistungen dem Photographen Anhalte und Anregungen zu geben. Sowohl in den Textbeiträgen als auch bei den Bildern ist der Natur- und Landschaftsphotographie ein breiter Raum gegönnt, und es wird gezeigt, wie sich oft leicht der Sachzweck in schöner Harmonie mit künstlerischer Form vereinigen läßt. Über die wichtigsten Neuerungen und Verbesserungen auf dem technischen Gebiete ist dem Band ein Überblick von P. Hanneke beigefügt.

Schmidts Notiz- und Merkbuch enthält auf etwa 60 Seiten eine große Anzahl von Regeln und Tabellen, die häufig bei den Aufnahmen gebraucht werden, und ein praktisches Negativregister für etwa 100 Aufnahmen. Das Büchlein ist bestimmt, den Photographen auf seinen Ausflügen zu begleiten und dürfte sich ihm oft als nützlich erweisen. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Mai. Prof. Dr. J. Bauschinger übersendet sein mit Unterstützung der Akademien in Berlin und Wien herausgegebenes Werk: „Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen, enthaltend die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde des Quadranten. Zweiter Band: Tafeln der achtstelligen Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde des Quadranten. Leipzig 1911.“ — Dr. Richard v. Wiesner und Dr. Karl Leiner in Wien übersenden ihr Werk: „Studien über die Heine-Medinsche Krankheit (Poliomyelitis acuta)“, welches die Ergebnisse ihrer von der kaiserl. Akademie subventionierten Untersuchungen über akute Kinderlähmung enthält. — Herr Adolf Hnatek in Wien übersendet einen Bericht über die Reise, welche er mit Unterstützung der kaiserl. Akademie zum Studium über eine neue Methode zur Beobachtung der Sonnenkorona ausgeführt hat. — Prof. J. Herzig übermittelt drei Arbeiten: 1. „Über Tetra- und Pentamethylorcin“ von J. Herzig und F. Wenzel; 2. „Studien über Kernmethylierung“ von J. Herzig und Br. Erthal; 3. „Notiz über Hexa- und Pentamethylphloroglucin“ von J. Herzig und Br. Erthal. — Prof. Dr. K. Brunner in Innsbruck übersendet eine Arbeit des Prof. Dr. K. Hopfgartner: „Über die Elektrolyse der Lösungen einiger fettsaurer Salze in den entsprechenden wasserfreien Säuren“. — Dr. Gottfried Dimmer übersendet eine Arbeit: „Über die Polarisation des Lichtes bei der inneren Diffusion (IV. Mitteilung)“. — Dr. K. Holdhaus übersendet eine Abhandlung: „Über die Coleopteren- und Molluskenfauna des Monte Gargano“. — J. Nabl übersendet eine Abhandlung: „Zur Volumkorrektion der Zustandsgleichung der Gase“. — Prof. R. Wegscheider legt nachstehende Arbeiten vor: 1. „Das ternäre System Silber—Zink—Blei. Ein Beitrag zur Theorie des Parkesierens“ von R. Kremann und F. Hofmeier; 2. „Beiträge zur Kenntnis des elektromotorischen Verhaltens ternärer Legierungen“ von R. Kremann und F. Hofmeier; 3. „Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Lösungsgleichgewichte. V. Mitteilung. Fluoren und Polynitrobenzole“, von R. Kremann; 4. „Zur Kenntnis des Systems CrO_3—H_2O“, von R. Kremann nach experimentellen Versuchen von J. Daimer und E. Bennesch. — Hofrat Franz Exner legt vor: „Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen. Beiträge zur Frage des elektrischen Elementarquantums“ von Dr. Karl Przibram. — Derselbe legt ferner vor: „Über die Äquivalenz zwischen Luft und Metallen in bezug auf die Absorption von α-Strahlen verschiedener Geschwindigkeit“ von Dr. W. Michl. — Hofrat K. Toldt legt eine Arbeit von stud. med. Adolf Jarisch in Graz vor: „Die Pars membranacea septi ventriculorum des Herzens“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 mai. H. Deslandres et V. Burson: Lois relatives aux mouvements des protubérances solaires. — J. Carpentier présente à l'Académie l'„aphégraphe“, instrument de dessin imaginé par M. Guillery. — A. Bloudel: Sur les fonctions harmoniques déterminées par certaines conditions au contour. — A. Chatelet: Sur les corps abéliens du troisième degré. — Ch. Bertin: Sur une Table de point sphérique. — L. Bertin présente, de la part de M. Henri Favre, une série de photographies relatives à un aéroplane marin. — Duchêne: Sur la bonne tenue de l'aéroplane en air agité. — Yvon: Sur la cataphotographie. — Guillaume de Fontenay: Sur la cataphotographie. — De Broglie: Sur un cas particulier des dis-

tribution de l'ionisation dans un gaz. Couche superficielle très mince contenant des ions des deux signes. — L. Décombe: Sur une interprétation physique de la chaleur non compensée. — H. Pélabon: Sur la résistivité des séléniures d'antimoine. — A. Rosenstiehl: Donuées historiques relatives à la force osmotique. Rectification de uoms d'anteurs. — Marc Landau: Action des rayous ultraviolets sur l'acide lactique. — Camille Matignou: Sur la présence de l'azoture de zinc dans les poudres de zinc et dans les zincs commerciaux. — Pierre Jolibois et Eugène L. Dupuy: Sur les combinaisons définies de l'arsénic et de l'étain. — G. Darzens: Nouvelle méthode d'éthérification des alcools par les hydracides. — A. Petit: Sur la fixation de l'acide phosphorique par la matière organique du sol. — Paul Becquercl: Par la méthode des traumatismes, peut-on obtenir des formes végétales véritablement nouvelles? — H. Hallopeau: Sur la région d'invasion primaire de la syphilis. — Albert Berthelot: Recherches sur la diiodotyrosiue et son utilisation possihle eu thérapeutique. — Jules Amar: La marche sur un plan incliné. — P. Achalme et M. Bresson: Inflnence de la viscosité du milien snr les actions diastatiques. — Armand Jnillet: Observations comparatives sur les rapports du ponmon et des sacs aériens chez les oiseaux. — J. Wolff: Sur quelques phénomènes de réduction de l'oxyhémoglobiue. — Augustin Wroblewski: Les ferments solubles du cerveau. — Gahriel Bertrand et M. Javillier: Influence du zinc et du manganèse sur la composition minérale de l'Aspergillus niger. — Jules Stoklasa: De l'importance physiologique de l'aluminium dans la cellule végétale. — N. Lehmann et C. Vaney: Pourcentage et qualités des peaux attaquées par les larves de l'Hypoderme du hoeuf dans la région lyonuaise. — Jules Chalaude: Sur le dédoublement segmentaire chez les Myriopodes. — E. Ronbaud: Variations biologiques et morphologiques d'origine géographique chez le Stomoxe mutin (Stomoxys calcitrans L.) en Afrique tropicale. — A. Gruvel: Coutribution à l'étude systématiqne des Paliuuridae. — Pierre Kennel: Les corps adipo-lymphoïdes de quelqnes Batraciens. — A. Dehorne: La permutatiou nucléaire dans la conjugaison de Colpidium colpoda. — G. Le Cadet: Enregistremeut d'nne secousse sismique par le grand barograph Richard à l'Observatoire central de l'Indo-Chine. — P. Bournat adresse une Note intitulée: „De la directiou de l'oiseau dans le plan horizontal et de sa stabilité.

Royal Society of London. Meeting of April 6. The Bakerian Lecture: „A Chemically Active Modification of Nitrogen Produced hy the Electric Discharge“ was delivered hy the Hon. R. J. Strutt. — The following Papers were read: „The Association of Lead with Uranium in Rock-Minerals and its Application to the Measurement of Geological Time“. By A. Holmes. — „Ou the Dynamical Nature of the Molecular Systems which emit Spectra of the Banded Type.“ By Prof. E. T. Whittacker.

Vermischtes.

Die Erscheinung der Triholumineszenz, d. h. das Lenchten infolge von Reihen, Bruch, Zerstoßen usw., ist seit langer Zeit bekannt und vielfach uutersucht. Es tritt besonders stark an Saccharin, salzsaurem Anilin u. a. auf. Herr Douglas Rudge hat nun die gleiche Eigenschaft auch an metallischem Uran festgestellt. Als er ein Gläscheu mit 2 g Uran zufällig zerbrach, erglühte dasselbe in einem glänzenden gelblich-weißen Licht, uud durch Schütteln des Gläschens konnte das Leuchten zu solcher Stärke erregt werden, daß es in einem großen Vorlesungsraum leicht sichtbar war. Die gleiche Erscheinuug zeigten das gelhe Uranoxyd und Urannitrat; schwarzes Uranoxyd hingegen ergab keine Lumineszenz. Die hier beschriebene Erscheinung bietet ein sehr hequemes Mittel zur Demonstration der Tribolumiueszenz. (Nature 1910, vol. 85, p. 207) Meitner.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Agrikulturchemie an der Universität Krakau Dr. Emil Godlewski zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg hat deu Professor der Chemie Dr. P. Walden in Riga zum ordentlichen Akademiker ernannt, mit dem Recht, zeitweilig seine bisherige Stellung am Polytechnikum iu Riga beiznbehalteu.

Die Academy of Natural Sciences in Philadelphia erwählte zu korrespoudierendeu Mitgliedern den Ichthyologen David Starr Jordan, den Biologen Edmund Beecher Wilson, den Physiologeu Jacques Loeb, den Geologeu William Bullock Clark und den Paläoutologen Thomas Wayland Vaughan.

Die Akademie der Wissenschaften zu Budapest hat den Professor Dr. Aladar Richter zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Amerikanische Chemische Gesellschaft (Sektion Chicago) hat die jüngst von Herrn William Converse gestiftete, alljährlich zu verleihende „Goldene Willard-Gihbs-Medaille“ dem Professor Svante Arrhenius (Stockholm) zuerkaunt.

Ernaunt: Dr. Louis Simouin, Subdirektor der Sternwarte in Nizza znm „astronome titulaire“ am Observatorinm in Paris als Nachfolger von Leveau; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter an dem Königlicben Astronomischen Recheninstitut in Berlin Dr. Hugo Clemeus zum Observator; — der Ohservator am Geodätischen Institut in Potsdam Dr. Oskar Hecker zum Direktor der Hauptstation für Erdbebenforschnug und des Zentralhureaus der Internationalen Seismologischen Assoziation in Straßburg i. E.; — der etatsmäßige Professor an der Landwirtschaftlicheu Akademie Poppelsdorf Dr. Theodor Brinkmann znm außerordeutlichen Professor an der Universität Bonu.

Gestorben: der Entomologe Dr. Samuel H. Scudder am 17. Mai in Camhridge Mass. im Alter von 74 Jahren; — in Göttingen der außerordentliche Professor der pharmazeutischeu Chemie Dr. K. Polstorff im 66. Lebensjahre; — der Professor der Mineralogie nnd Metallurgie an der Ohio State University Nathauiel Wright Lord, 55 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf gïnstige Nachtstunden fallen:

1. Juli	9.8h	δ Librae		17. Juli	11.0h	U Cephei
2. „	12.0	U Cephei		18. „	13.6	U Sagittae
5. „	8.7	U Coronae		21. „	11.2	U Ophinchi
5. „	12.7	U Ophinchi		22. „	8.5	δ Librae
6. „	8.9	U Ophiuchi		22. „	10.7	U Cephei
7. „	11.7	U Cephei		26. „	12.0	U Ophiuchi
8. „	9.3	δ Librae		27. „	8.2	U Ophiuchi
8. „	10.3	U Sagittae		27. „	10.3	U Cephei
11. „	9.7	U Ophiuchi		29. „	8.0	δ Librae
12. „	11.3	U Cephei		29. „	12.5	U Coronae
15. „	8.9	δ Librae		31. „	12.7	U Ophiuchi
16. „	10.5	U Ophiuchi				

Minima von Y Cygni finden vom 3. Juli an in Zwischenräumen von drei Tageu kurz nach Sonneuuntergang statt.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

2. Juli	10h 44m	I. *A.*		24. Juli	9h 13m	III. *E.*
4. „	9 48	II. *A.*		24. „	10 32	III. *A.*
11. „	12 25	II. *A.*		25. „	10 57	I. *A.*
18. „	9 2	I. *A.*				

Herr E. v. d. Pahlen in Potsdam hat durch genaue Ausmessung regelmäßiger Spiralnebel, dereu Äste nicht durch Knoten, Knicke oder Lücken gestört sind, für die Form derselben die Gültigkeit eines einfachen Gesetzes nachgewiesen. Nameutlich wird die Gestalt der Spiralnebel iu Triaugulum (M. 33), Pisces (M. 74) und Canum venat. (M. 51) fast vollkommen durch logarithmische Spiralen ausgedrückt, wobei die Neigungen der Spiralenebenen gegen die Sehrichtnng aus der wellenförmigen Gestalt der Spiralkurve sich ermitteln lassen. Auch andere als die genannten Spiralnebel konnten durch logarithmische Spiralen dargestellt werden, ohne daß jedoch sonstige Spiralformen als ausgeschlossen zu erachten sind. Der Nachweis solcher Gesetzmäßigkeiten bildet die notwendige Grnndlage für eine Erklärnug der Entstehnng der regelmäßigeu, noch durch keine Nehenwirkungeu veränderten Spiralnebel. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Viewog & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 29. Juni 1911. Nr. 26.

Daniel Berthelot und **Henry Gaudechon:** Die Nitrifikation durch die ultravioletten Strahlen. (Compt. rend. 1911, t. **152**, p. 522—524.)

Den Verff. ist es bei der Fortführung ihrer Versuche mit ultravioletten Strahlen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 429) gelungen, in Lösungen verschiedener stickstoffhaltiger Stoffe unter dem Einflusse ultravioletten Lichtes Nitrifikation hervorzurufen, die allerdings nur bis zur salpetrigen Säure führte. Die Stoffe wurden in durchaus reinem, von nitrierten Verbindungen freiem Zustande benutzt. Die Exposition dauerte 3 bis 9 Stunden unter Benutzung der Heraeuslampe von 110 Volt und auf Entfernungen von 3 bis 6 cm; die Temperatur der Lösungen überschritt nicht 35 bis 50°.

So wurde eine wässerige 4%ige Ammoniaklösung sowohl bei Gegenwart von reinem Sauerstoff als auch in der Luft der Belichtung ausgesetzt. Nach der Exposition entfärbte die Lösung Kaliumpermanganat in saurer Lösung, entwickelte Stickstoffdioxyd bei Gegenwart einer Lösung von Eisensulfat, die sich stark bräunte, und färbte das Griesssche Reagens. Diese Reaktionen zeigen Nitrite an. Nitrate konnten nicht nachgewiesen werden.

Bei Versuchen mit Ammoniumbicarbonat, Ammoniumsulfat und Chlorammonium wurde gleichfalls Nitritbildung festgestellt; in den beiden letzten Fällen, wo es sich um Körper handelte, die in der Lösung beständig sind, erfolgte sie langsamer als beim Ammoniumbicarbonat, das in der Lösung das schwach gebundene Ammoniak zum Teil freigibt.

10%ige Harnstofflösung wird, wie die Verff. früher fanden, durch ultraviolettes Licht unter Ammoniakbildung zersetzt. In der Folge wurde auch hier die Bildung von Nitriten bei Gegenwart von Luft nachgewiesen. „Die Überführung des organischen Stickstoffs in Ammoniakstickstoff ist also das erste Stadium der Nitrifikation des Harnstoffs sowohl durch die ultravioletten Strahlen wie durch die Fermente, was die enge Analogie zwischen diesen beiden Prozessen erkennen läßt."

Ebenso haben die Verff. die Nitrifikation von Lösungen mehrerer anderer organischer Stickstoffsubstanzen, wie Methylamin, Äthylamin, Äthylendiamin, Guanidin, Acetoxin, Hydroxylamin, Acetamid, Acetonitril usw. festgestellt.

Da die Oxydation durch das Licht auf dem Nitritstadium Halt macht, so war zu untersuchen, ob die Nitrate im ultravioletten Licht in Nitrite reduziert würden. Hierauf gaben folgende Versuche Antwort.

In einer Lösung von Ammoniumnitrat bildete sich im ultravioletten Licht Ammoniumnitrit. Da sich zu gleicher Zeit mit Stickstoff gemischter Sauerstoff entwickelte, so ist zu schließen, daß das Nitrit nicht einzig und allein von der Oxydation der Gruppe NH_4 herstammt (wie im Falle von Ammonsulfat oder Chlorammonium), sondern auch von der Desoxydation der Gruppe N_2O_5. Ferner: Eine Lösung von Kaliumnitrat verwandelt sich teilweise in Nitrit, wie Lombard ermittelt hat. Die Verff. haben festgestellt, daß diese Reaktion von einer Sauerstoffentwickelung begleitet ist. Also wird die N_2O_5-Gruppe zu N_2O_3. Diese Reduktion findet sogar statt, wenn Kaliumnitrat oder Ammoniumnitrat in konzentrierter Lösung in geschlossenem Gefäß bei Gegenwart von Sauerstoff den ultravioletten Strahlen ausgesetzt werden.

Eine nahezu gesättigte Lösung von Ammoniumnitrit wird, wie die Verff. fanden, unter reichlicher Entwickelung von reinem Stickstoffgas zersetzt. Die Reaktion ist dieselbe, die bei der klassischen Herstellung von Stickstoff durch Erhitzen von Ammoniumnitritlösung vor sich geht.

Wir haben hier also auch eine Denitrifikation unter dem Einfluß der ultravioletten Strahlen. In dem Ammonnitrit, das unter ihrer Einwirkung aus Ammoniakverbindungen entsteht, muß der Stickstoff nur schwach gebunden sein, da er mit dem Konzentrierterwerden der Lösung den freien Zustand zu gewinnen strebt. Je nach den Umständen können die ultravioletten Strahlen ganz wie die Fermente Gewinn oder Verlust an gebundenem Stickstoff herbeiführen.

F. M.

F. B. Taylor: Die Beziehung des tertiären Gebirgsgürtels zum Ursprung des Bauplanes der Erde. (Bulletin of the Geological Society of America 1910, **21**, p. 179—226.)

Eine der wichtigsten Tatsachen im Bau der Erdrinde, mit denen die Geologie uns bekannt gemacht hat, ist die Existenz eines Gürtels junger Faltengebirge, der von den südamerikanischen Kordilleren über Westindien, die pazifischen Gebirge Nordamerikas und die Inselbogen Ostasiens nach Ostindien führt, von wo an er bis zum Atlas und der Sierra Nevada den Südrand des großen eurasischen Kontinentes bezeichnet, während ein zweiter Arm über die melanesi-

schen Inselzüge und Neuseeland nach Süden führt. Dieser tertiäre Gebirgsgürtel ist ein ganz hervorragendes Element im Bauplane der Erde, und eine zufriedenstellende Erklärung seiner Entstehung für die Wissenschaft erscheint im höchsten Grade wünschenswert.

Bisher hat man bei diesem Gürtel immer in erster Linie seine Beziehung zum Großen Ozean betrachtet, den er fast in ununterbrochener Folge umrandet. Es darf aber ebensowenig übersehen werden, daß dieser gleiche Gürtel einen wichtigen Teil der Peripherie aller Kontinente mit Ausnahme Afrikas bildet. Gerade diese letzte Beziehung stellt Herr Taylor in den Vordergrund, und er sucht den Nachweis zu führen, daß die Gebirge nicht vom Meere aus an das Land herangeschoben sind, wie man das vielfach annimmt, sondern daß ihre Auffaltung in umgekehrter Richtung stattgefunden hat, und daß wir daher das größte Ausmaß der Faltung am Rande der größten Kontinentalmassen finden.

Teilweise begegnen wir einer ähnlichen Auffassung bereits bei Suess, der für die Gebirge im Süden und Osten Asiens ein Abfließen der Gebirge nach dem Meere hin angenommen hat. Von seinen Ausführungen geht daher Herr Taylor aus und betrachtet zunächst den Teil des Gebirgsgürtels zwischen Kleinasien und Kamtschatka, der südlich von Asien aus zwei oder drei hintereinanderliegenden Linien besteht, während er im Osten einfach ist. Der Grund hierfür ist noch nicht sicher festgestellt. Doch mag im Süden der Widerstand, den das indoafrikanische Tafelland der südwärts drängenden eurasischen Kontinentalmasse entgegensetzte, wesentlich zur Bildung der parallelen Faltungslinien beigetragen haben, während im Osten gegenüber dem offenen Ozeane einfachere Linien entstanden.

Dort, wo der alte indoafrikanische Block am weitesten wie ein Keil in die asiatische Masse eindrang, im Himalaya und im Pamirplateau, wurden die Falten am engsten zusammengepreßt und erhoben sich die gewaltigsten Hochländer und die höchsten Bergketten. Zu beiden Seiten des südlichen Blocks dagegen drängten sich die Ketten weiter nach Süden, besonders in Hinterindien und im malaiischen Gebiete, das von den Bergzügen eingefaßt wird, wie eine Gletscherzunge von ihren Endmoränen. Alle diese Tatsachen sprechen ganz entschieden dafür, daß bei der Aufrichtung der jungen Faltengebirge Asiens der gebirgsbildende Druck vom Kontinente ausgegangen ist.

In Europa scheinen die Verhältnisse gerade umgekehrt zu liegen, ist doch hier die konvexe Seite der Gebirgsbogen nicht dem Meere, sondern dem Festlande zugekehrt, so daß man meinen möchte, hier sei der Druck nach dem Lande hin gerichtet gewesen. Andererseits schließen sich aber auch wieder die europäischen Gebirge so eng an die asiatischen an, so die dinarischen Ketten an den kleinasiatischen Taurus und der Zug Alpen—Karpathen—Balkan an den Kaukasus und weiterhin den Hindukusch, daß man für beide Teile des Gebirgsgürtels auch eine im Grunde gleiche Entstehungsweise voraussetzen möchte. Herr Taylor nimmt deshalb an, daß auch in Europa die Massenbewegung hauptsächlich nach Süden zu gerichtet war. Infolge der Kleinheit der europäischen Scholle war dieser Schub aber bedeutend geringer als bei dem großen Asien, und daher konnten lokale Einflüsse leichter den normalen Verlauf der Gebirgsbogen stören. So wirkten störend und komplizierend auf ihren Verlauf ein die alten schon früher gefalteten Gebirge, die südlich von Europa in den Gürtel der jungen Gebirge eingeschlossen sind, wie das iberische Tafelland. Außerdem hat auf sie ein von Osten kommender, jedenfalls durch das südwärts drängende Asien verursachter Druck eingewirkt, der sich hauptsächlich im Verlaufe der Alpen, des das rumänische Tiefland umgebenden Balkan—Karpathenbogens, und des bätischen Bogens erkennen läßt, dem Sierra Nevada und Kleiner Atlas angehören.

Tatsächlich ist die größte in Europa bekannte Überschiebung in Skandinavien nach ESE gerichtet. Wenn wir in den Alpen und in den nördlich davon liegenden älteren Gebirgen nach N gerichtete Überschiebungen finden, so sieht diese Herr Taylor nur als oberflächliche Erscheinungen an. Er meint, daß wir es hier nicht mit nördlichen Überschiebungen, sondern mit südlichen Unterschiebungen zu tun haben, die ja zu dem gleichen geologischen Baue führen müßten. Es liegt dann kein Grund vor, Europa in der Geschichte der tertiären Gebirgsbildung von Asien zu trennen; es bildet vielmehr mit diesem eine dynamische Einheit, und zu dieser gehören auch noch die Teile Nordamerikas, die nördlich des Aleuten-Alaskabogens liegen. Dieser Bogen, dem Suess bei seiner späteren Auffassung von einem asymmetrischen Bau der nördlichen Halbkugel eine Sonderstellung einräumen mußte, schließt sich in seinem ganzen Bau und seinen Beziehungen zu seiner Umgebung so eng an die asiatischen Ketten an, daß wir sein nördliches Hinterland bis 148° W noch Eurasien zurechnen müssen. Vor ihm finden wir ebenso wie vor jenen und wie vor den meisten Gebirgsbogen tiefe Grabenversenkungen.

Gehen wir nun zu Nordamerika über, so wird der Bau von dessen westlichen Gebirgen von den Geologen verschieden aufgefaßt. Nach dem Vorgange von Dana und anderen amerikanischen Geologen hat auch Suess angenommen, daß diese Gebirge nach dem Lande hin gefaltet seien. Herr Taylor hält dagegen die früher von Suess vertretene Ansicht für richtig, nach der auch hier die Faltung vom Lande ausging. Auch hier müßten also östliche Überschiebungen in Wahrheit westliche Unterschiebungen sein. Dafür spricht besonders der Bau des Gebirgsknotens von Alaska, dessen besondere Breiten- und Höhenentwickelung sich einfach erklärt, wenn wir annehmen, daß hier nordwestliche Druckwirkungen von Asien her und nordöstliche von Nordamerika zusammenwirkten. Dann haben wir aber ringsum auf der Nordhalbkugel Druckwirkungen, die vom Nordpole nach dem Äquator zu gerichtet sind.

Ehe er sich nun der südlichen Halbkugel zuwendet, weist Herr Taylor auf die merkwürdige Parallelität der östlichen und westlichen Küsten der Baffinbai und Davisstraße hin. Zwischen Grönland und Baffinland sowie den anderen nördlichen Inseln beträgt der Abstand in südwestlicher Richtung durchweg 530 km, zwischen Grönland und Labrador 900 km. Da auch der Bau der gegenüberliegenden Gebiete ein durchaus entsprechender ist, so macht dies ganz den Eindruck, als sei hier der nordamerikanische Kontinent um 900 km in südwestlicher Richtung von dem alten Horste Grönland abgerückt, und die die arktischen Inseln trennenden Meeresstraßen seien die dabei entstandenen Rißspalten. Ein Diagramm macht diese eigentümlichen Beziehungen besonders deutlich.

Herr Taylor sucht dann weiter zu zeigen, daß auch Europa und Asien erst in späterer Zeit, eben in Zusammenhang mit der tertiären Gebirgsfaltung, von Grönland abgerückt seien, mit dem sie einstmals zusammenhingen, nur sind sie entsprechend ihrer größeren Gesamtmasse weiter abgerückt als Nordamerika. „Man kann also sehen, daß die Annahme eines allgemeinen Gleitens der Erdkruste von hohen zu niederen Breiten auf der nördlichen Halbkugel nicht bloß aus den peripheren Ketten sich ergibt, die den Südrand von Eurasien und den Südwesten von Nordamerika einfassen, sondern auch daraus, daß auf allen Seiten von Grönland die Erdkruste gespalten und weggezogen erscheint, und daß das Ausmaß dieses Wegziehens am geringsten auf der Seite der kleineren peripheren Ketten, am größten auf der der mächtigsten ist."

Auch auf der Südhalbkugel ist die Faltungsrichtung äquatorwärts gerichtet, in Südamerika vorwiegend nach NW, in Australien nach NE. Besonders kompliziert werden die Faltenzüge naturgemäß dort, wo die südlichen und die nördlichen Faltenzüge zusammentreffen, also in Westindien und in Ostindien, wo Herr Taylor auf die merkwürdige große Ähnlichkeit im Baue der drei Inseln Borneo, Celebes und Halmahera hinweist. Endlich geht er auf den Rücken ein, der sich in der Mitte des Atlantischen Ozeans parallel mit den Küsten von N nach S erstreckt. Auch hier hält er ein spätes Abrücken der Festländer für möglich, so daß dieser Rücken ein ähnlicher Horst sein würde, wie Grönland im Norden und die Antarktis im Süden. In der Hauptsache glaubt er aber, daß der Grundplan im Bau der Erde seit der tertiären Gebirgsfaltung darin bestehe, daß die Landmassen mit Ausnahme von Afrika von den Polen her nach dem Äquator sich verschoben und dabei an ihren vorwärts strebenden Rändern die Faltengebirge aufstauten. Die indoafrikanische Tafel wurde dagegen nur senkrecht emporgehoben.

Dieses Abfließen des Landes von den Polen bringt Herr Taylor mit einer Zunahme der Abplattung in Verbindung, und er sucht auf diesem Wege auch zu erklären, daß das Abfließen im Norden in viel höherem Maße stattgefunden hat als im Süden. Durch diese stärkere Verschiebung am Nordpol mußte der Schwerpunkt der Erde nach Süden sich verschieben und damit auch das Sphäroid der ozeanischen Gewässer, so daß sich dadurch auch die Konzentration des Landes im Norden, des Meeres im Süden, sowie die südliche Zuspitzung der Kontinente und andere Eigentümlichkeiten des Erdreliefs erklären würden, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Auch die Verschiebungen der Strandlinien müßten dadurch beeinflußt werden.

Herr Taylor versucht also, die großen Züge im Plane des Erdreliefs zu entschleiern. Einem solchen Versuche haftet natürlich vieles Hypothetische an, er gibt aber auch wertvolle Anregungen für die künftige Forschung. Vor den Ausführungen von Suess über die Asymmetrie der nördlichen Halbkugel hat seine Hypothese zweifellos den Vorzug der größeren Einheitlichkeit voraus. Es handelt sich nun hauptsächlich darum, festzustellen, in welcher Richtung die Faltung der amerikanischen Ketten tatsächlich erfolgt ist. Ebenso müßte untersucht werden, ob auch der Verlauf der älteren, besonders der karbonischen Faltenzüge sich in ähnlicher Weise erklären läßt wie der der tertiären Ketten. Th. Arldt.

James Bertram Overton: Untersuchungen über das Verhältnis der lebenden Zellen zur Transpiration und zum Saftsteigen. (Botanical Gazette 1911, t 51, p. 28—63, 102—120.)

Die Frage, ob das Emporsteigen des Saftes in der Pflanze ausschließlich durch die innerhalb der Gefäße sich betätigenden physikalischen Kräfte, oder unter Beteiligung der lebenden Zellen vor sich gehe, ist in neuerer Zeit lebhaft erörtert worden. Die Veranlassung dazu gaben die Arbeiten Ursprungs, der für die „vitalistische" Theorie eintrat, und bei Roshardt und Reinders Unterstützung, bei Jost, Dixon und Czapek Gegnerschaft fand. In der Arbeit des Herrn Overton sind die in Betracht kommenden Veröffentlichungen zusammengestellt und eingehend erörtert. Seine eigenen Versuche führen zu einem Ergebnis, das der „vitalistischen" Anschauung nicht günstig ist. Sie verdienen um so mehr eine ausführliche Besprechung, als die letzten Untersuchungen, die für die Mitwirkung der lebenden Zellen am Zustandekommen des Saftstromes zeugen, in der „Rundschau" eingehend behandelt worden sind (vgl. Jahrg. 1910, XXV, 303).

Herr Overton benutzte als Versuchspflanze den bei uns in Gewächshäusern kultivierten Cyperus alternifolius, der 60 bis 90 cm hoch wird und auf dem knoten- und blattlosen Halm eine Krone schmaler Blätter (Involukralblätter) trägt, die ihm wegen ihrer schirmartigen Ausbreitung den Namen „umbrella-plant", „Regenschirmpflanze", verschafft haben. Um in der Weise, wie es Ursprung und seine Nachfolger behufs Feststellung des Einflusses der lebenden Zellen auf das Saftsteigen getan haben, bestimmte Strecken des Halmes durch Dampf oder andere Mittel zu töten, schiebt Verf. über die sich leicht zusammenlegende Blattkrone ein weites Glasrohr hinüber und verschließt dessen beide Enden mit Hilfe zweilöcheriger und der Länge nach gespaltener Gummipfropfen, deren Hälften

zwischen Glas und Stengel gesteckt werden. Das zweite Loch der Gummipfropfen dient zum Ein- und Auslassen des zur Tötung des Steugels benutzten Dampfes, geschmolzenen Wachses oder verschiedener giftiger Flüssigkeiten. Dadurch daß nach der Behandlung das Glasrohr unter Verschluß der Öffnungen an der Pflanze gelassen wird, bleibt das getötete Halmstück in einer sterilen Kammer und in einer feuchten Atmosphäre eingeschlossen, die sein Austrocknen verhindern und das Umhüllen mit Paraffin oder anderen Schutzmitteln unnötig machen. Es wurden sowohl längere wie kürzere Strecken abgetötet und die bis zum Welken der Blätter vergehenden Zeiträume sowie die von der Pflanze aufgenommenen und abgegebenen Wassermengen festgestellt. Ferner hat Verf. mikroskopische Untersuchungen ausgeführt, um festzustellen, ob durch das Abtöten in den Geweben Veränderungen eintreten, die den Wasserstrom hemmen oder sonst ungünstig wirken. Die Versuche wurden teils mit bewurzelten, in Erde oder in Nährlösungen stehenden, teils mit abgeschnittenen Pflanzen ausgeführt.

Durch Vorversuche stellte Verf. fest, daß Cyperus alternifolius unter den Bedingungen des Gewächshauses sehr rasch transpiriert; das Blatt gibt auf 1 cm^2 in der Stunde etwa 4 bis 10 mg Wasser ab. Beobachtungen mit Lithiumnitrat zeigten, daß das Wasser in der Stunde in bewurzelten Cyperuspflanzen 145 bis 240 cm hoch, in abgeschnittenen Pflanzen 180 bis 250 cm hoch steigt. Das bedeutet eine ziemlich rasche Strömung, wenn es auch Pflanzen gibt, in denen sich das Wasser noch weit schneller bewegt.

In mehr als 200 Versuchen mit Topfpflanzen wurde eine 5 bis 30 cm lange Halmstrecke durch Dampf getötet, den Verf. 10 bis 30 Minuten lang einwirken ließ. Die Blätter blieben 5 bis 18 Tage turgeszent, während sie an abgeschnittenen und in Wasser gestellten Steugeln nicht länger als 9 Tage turgeszent blieben. Je länger die dem Dampfe ausgesetzte Halmstrecke ist, um so eher verlieren die Blätter ihre Turgeszenz, wobei sie herabsinken und den Halm wie die Rippen eines geschlossenen Regenschirms umschließen. Dann welken und vertrocknen sie. Waren längere Halmstrecken getötet, so trat gewöhnlich auch Verfärbung ein, so daß die Blätter gefleckt wurden. Wenn die getötete Strecke aber sehr kurz war, so blieb das Verfärben aus. Diese Beobachtung ist einer der Gründe, aus denen Verf. der Dixonschen Annahme zuneigt, daß das Absterben der Blätter auf der Einwirkung giftiger Stoffe beruht, die in der getöteten Region entstanden sind.

Die Transpirationsbestimmungen an Pflanzen, an denen eine 10 cm lange Halmstrecke durch Dampf getötet war, zeigten, daß die Blätter nach der Behandlung viel weniger Wasser durch Transpiration abgaben. Da das durch Transpiration verlorene Wasser dem von den Wurzeln aufgenommenen annähernd gleich zu setzen ist, so muß durch die Dampfbehandlung der Wasserstrom eine Hemmung erfahren haben. Auch durch Bestimmung des Wassergehaltes der Blätter läßt sich zeigen, daß die Wasserzufuhr zu ihnen gestört ist, denn zwei bis drei Tage nach der Behandlung betrug der Wassergehalt der Blätter nur 50 % ihres Trockengewichts, während er bei frischen Blättern 80 % war. Dennoch meint Verf., ist es nicht notwendig, daß diese Verminderung der Wasserversorgung die Ursache des Welkens sei; das Wasser könnte ausreichen, um die Turgeszenz zu erhalten, selbst wenn der Gesamtbetrag verringert ist.

Nach Dixons Versuchen und Beobachtungen werden die Anfangsstadien des Verwelkens durch Entstehung giftiger Stoffe in den desorganisierten Zellen veranlaßt, die eine Vergiftung der Blattmesophyllzellen hervorrufen, während die Endstadien des Absterbens durch Verstopfung der Leithahnen beschleunigt werden. Verf. konnte bei mikroskopischer Untersuchung des getöteten Stengelabschnitts keine sichtbare Desorganisation der Zellen außer in dem peripheren Parenchym feststellen. In diesen Zellen sind die Protoplasten kollabiert und die Chloroplasten entfärbt. Die Gefäßbündel und das innere Parenchym erscheinen dagegen normal. Werden aber solche Steugel abgeschnitten und in Eosinlösung gesetzt, so erscheint die Farbe nicht bloß in den Gefäßbündeln, sondern verbreitet sich auch in das umgebende Gewebe. Hiernach besteht doch die Möglichkeit, daß eine gewisse Desorganisation eingetreten ist und daß giftige Zersetzungsprodukte mit dem Transpirationsstrom in die Blätter gelangt sind.

Spaltet man mit Dampf behandelte Steugel der Länge nach, so kann man schon ohne Hilfe des Mikroskops in den Geweben zahlreiche dunkle Streifen oder Linien erkennen, die sich 15 bis 20 cm über der getöteten Region und oft bis zu den Blättern erstrecken. Auch wenn die Blätter gegen das Licht gehalten werden, lassen sich dunkle Streifen längs der Blattadern bemerken. Unter dem Mikroskop geben sich die Streifen als Gefäßbündel zu erkennen, die gelbbraun oder schwarz gefärbt sind. Die Substanzen in den Siehröhren sind augenscheinlich durch die Hitze zersetzt worden; sie sind durch die Zellwände gedrungen und in andere Elemente des Gefäßbündels, auch in das Parenchym übergegangen. Die Materie, die die Gefäße verstopft, hat gelatinöse Konsistenz und gibt mit Alkanin die charakteristische rote Harzreaktion; zuweilen sind alle, zuweilen nur einige Gefäße verstopft. In der getöteten Region selbst sind diese Verstopfungen nicht nachzuweisen, wodurch sich die negativen Angaben anderer Forscher erklären. Verf. ist der Ansicht, daß die fragliche Substanz durch die Hitze in den Siebröhren des dem Dampfe ausgesetzten Stengelabschnittes verdampft oder ausgedehnt und nach oben und unten getrieben wird, und daß die seitliche Diffusion in die Nachbargewebe erst später erfolge. Jedenfalls ist durch diese Beobachtungen festgestellt, daß durch die Dampfbehandlung im Stengel Veränderungen hervorgerufen werden, die zu einer Verstopfung der wasserleitenden Gefäße führen und die genügende Wasserversorgung der Blätter hindern. Diese Tatsache allein würde die verminderte Transpiration und den verminderten Wassergehalt der

Blätter erklären, ohne daß man die Lahmlegung der Tätigkeit lebender Zellen dazu heranzuziehen brauchte.

Eine Verstopfung der Gefäße mit derselben harzigen Substanz trat auch alsbald ein, als Verf. nach dem Vorgange von Dixon und Ursprung Cyperushalme in Dekokte von Stengeln derselben Pflanzenart setzte. Die Blätter verloren darauf rasch ihre Turgeszenz. Bakterienwirkung, die Ursprung annimmt, war bei diesen Versuchen nach des Verf. Beobachtungen ausgeschlossen. Verf. erzog auch Pflanzen in Nährlösungen, die statt Wasser ein Dekokt der geschilderten Art enthielten, und fand, daß die Blätter schon nach drei bis fünf Tagen erschlafften, während Kontrollpflanzen in normalen Nährlösungen völlig normal blieben. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich die Protoplasten in den Mesophyllzellen der Blätter kontrahiert und die Chloroplasten entfärbt. Alle diese Beobachtungen sprechen nach des Verf. Ansicht dafür, daß bei der Behandlung der Pflanzen mit Dampf Substanzen entstehen, durch die die Blätter vergiftet werden.

Um nun die Stengelzellen zu töten, ohne daß eine solche Desorganisation eintritt, wie sie der Dampf hervorruft, verwendete Herr Overton Wachs oder Paraffin von 110°, das er in die Glasröhre goß. Wenn so behandelte Halme abgeschnitten und in Eosinlösung gestellt werden, so verbreitet sich die Farbe nur in den Tracheen und diffundiert nicht seitlich in die Nachbargewebe. Auch ist die Verstopfung in den Gefäßen oberhalb der getöteten Region wie auch die Plasmolyse der Mesophyllzellen viel geringer. Auch hier welkten die Blätter um so rascher, je länger die behandelte Strecke war. Aber das Verwelken und Vertrocknen erfolgte nicht so rasch wie nach der Behandlung mit Dampf; die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Gewebe der behandelten Strecke auch in diesem Falle vollständig getötet waren. Die Transpirationsversuche ergaben für die ersten zwei Tage nach der Wachsbehandlung merkwürdigerweise eine Zunahme des Wasserverlustes und auch später eine Zunahme am fünften Tage gegenüber dem vierten. (Bei der Dampfbehandlung wurde eine solche Zunahme nicht beobachtet.) Die bei den Versuchen benutzten Pflanzen wurden mikroskopisch untersucht und ließen nur geringe Verstopfung der Gefäße erkennen. Auch wurde keine Verfärbung an den Gefäßbündeln beobachtet, und die Plasmolyse der Mesophyllzellen war gering. Herr Overton nimmt an, daß die Blätter bei diesen Versuchen nicht so stark vergiftet wurden wie bei der Dampfbehandlung. Die Ergebnisse lehren, wie Verf. ausführt, daß das Verwelken der Blätter an Stengeln, die durch Hitze getötet worden sind, nicht auf Wassermangel, sondern auf der toxischen Wirkung von Stoffen beruht, die in die Blätter geführt wurden.

Von den zahlreichen Versuchen, die Herr Overton mit giftigen Flüssigkeiten oder Lösungen anstellte, sei hier nur das folgende erwähnt, das ein besonders wichtiges Ergebnis hatte. Verf. goß in die Glasröhre 95%igen Alkohol, so daß eine 9 cm lange Strecke des Halmes einer 35 cm hohen Pflanze, die an der Krone vier Zweige hatte, von Flüssigkeit umgeben war. Der untere Teil der behandelten Strecke wurde leicht mechanisch verletzt, so daß der Alkohol gut absorbiert werden konnte. Nach 48 Stunden zeigten die Blätter der Krone Zeichen der Erschlaffung, und die Flüssigkeit wurde entfernt. Während nun im Laufe einiger Tage ein Teil der Blätter und zwei Zweige ganz oder teilweise welkten, blieben die übrigen grün, und die beiden lebenden Zweige wuchsen weiter. Ja, es entwickelten sich sogar sieben neue Zweige, deren Wachsen wie das der anderen 76 Tage lang beobachtet wurde. Bei der Untersuchung erwies sich eine 4 cm lange Strecke des Stengels, da, wo er verletzt war, als völlig abgestorben. Das Parenchym war desorganisiert, aber augenscheinlich war keine Substanz in die Gefäßlumina gelangt. Das tote Stück zerfiel bei der Berührung in Stücke. Verf. schließt aus dieser Beobachtung, daß es möglich ist, einen Abschnitt des Stengels zu töten, ohne die Blätter zu verletzen, und daß der tote Abschnitt Wasser zu leiten vermag so lange, wie das Zerbrechen verhindert werden kann.

Ein schlagendes Ergebnis erhielt Verf. mit Kupfersulfatlösung, wobei durch eine tote Strecke von 10 cm acht Blättern und zwei Zweigen eine unbegrenzte Zeit hindurch Wasser zugeleitet wurde.

Nach der Dixonschen Kohäsionstheorie, der Herr Overton zuneigt, beruht das Emporsteigen des Wassers selbst in den höchsten Bäumen auf dem großen Widerstande, den das zusammenhängende Wassersystem der Zerreißung entgegensetzt, und der in Tätigkeit tritt, wenn Wasser durch die Blätter verdunstet. Gegenüber dem Einwand, daß die Wassersäule in den Gefäßen durch Luft und Dampfblasen unterbrochen ist, hat Dixon auf die Permeabilität der Gefäßwände hingewiesen, vermöge deren ein Zusammenhang des Wassers hergestellt werde. Askenasy hat hervorgehoben, daß die Imbibitionskraft der Zellwände durch den Tod der Zelle im allgemeinen nicht beeinträchtigt wird, und daß daher auch tote Zellen unter sonst günstigen Umständen das an ihnen verdunstende Wasser ebenso hoch heben können wie lebendige. In diesem Zusammenhange sind einige Versuche des Herrn Overton von Interesse, die ergaben, daß Pflanzen, die durch gewisse Gifte (Pikrinsäure, Chromsäure, Quecksilberchlorid) völlig getötet und dann in destilliertes Wasser gestellt werden, weit bedeutendere Mengen Wasser verdunsten als lebende Pflanzen. In solchen toten Pflanzen aber hängt die Hebung des Wassers in den Stengeln und seine Verdunstung durch die Blätter rein von physikalischen Prozessen ab. F. M.

A. Eucken: Über die Temperaturabhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit fester Nichtmetalle. (Annalen der Physik (4), Bd. 34, 1911, S. 185—221.)

Die Molekulartheorie hat bis vor kurzem nur wenig zur Erklärung der physikalischen Erscheinungen in festen Körpern beizutragen vermocht. Erst durch die Einstein-Planckschе Theorie ist eine Grundlage zu einer molekularen Statik der festen Körper gewonnen. Es lag nun nahe, die Frage nach den dynamischen Verhältnissen aufzuwerfen, insbesondere nach der Energieübertragung

zwischen den Einzelmolekülen. Hierüber kann in erster Linie das Wärmeleitvermögen Aufschluß geben.

Da die aus früherer Zeit vorliegenden Beobachtungen einerseits zu unsicher sind, andererseits sich über ein enges Temperaturintervall erstrecken, hat der Verf. versucht, durch Messung der Wärmeleitfähigkeit innerhalb eines weiteren Temperaturintervalles neues, theoretisch vielleicht besser verwertbares Material zu gewinnen.

Die Versuchsanordnung war folgende: Eine durch einen Widerstandsdraht elektrisch erwärmte Kupferplatte befand sich zwischen zwei Platten aus der zu untersuchenden Substanz, deren Außenflächen auf konstanter Temperatur gehalten werden. Die Differenz zwischen der Temperatur des Heizkörpers und der Außentemperatur dt wird durch Thermoelemente gemessen. Sind die zugeführte Energie Q und die Dimensionen der Platten (h Dicke, q Querschnitt) bekannt, so erhält man die Leitfähigkeit A nach der Formel $A = \frac{Qh}{dt \cdot q}$ · Korrektionen sind hierbei wegen des Wärmeverlustes im umgebenden Gas, der Strahlung usw. anzubringen. Um diese Korrektionen möglichst klein zu machen, wurden für bessere Wärmeleiter die Substanzen in dicken Platten, für schlechtere in dünnen Platten verwendet.

Zur Untersuchung kamen nur Nichtmetalle, und zwar sowohl Kristalle wie amorphe Substanzen (Gläser). Die beiden Gruppen von Substanzen zeigten ein durchaus verschiedenes Verhalten.

Für die Kristalle nimmt die Leitfähigkeit mit steigender Temperatur stark ab. Die Änderung erfolgt sehr nahe umgekehrt proportional der absoluten Temperatur, d. h. der thermische Widerstand steigt proportional der absoluten Temperatur. Beispielsweise entsprechen bei Steinsalz Temperaturen im Verhältnis 1,365 : 1,000 : 0,714 : 0,304 die thermischen Widerstände ($^1/_A$) im Verhältnis 1,44 : 1,00 : 0,669 : 0,262. Diese Messungen umfaßten das Temperaturintervall von 373° bis 83° absolute Temperatur.

Der Absolutwert der Leitfähigkeit scheint vom Kristallsystem unabhängig zu sein. Er ist um so größer, je kleiner die Anzahl Atome im Molekül ist und je höher der Schmelzpunkt liegt. Kristalle, die aus zwei- und dreiatomigen Molekülen bestehen, besitzen beim Schmelzpunkt angenähert die gleiche Leitfähigkeit. Bei bekanntem Schmelzpunkt kann man hiernach für jeden zwei- oder dreiatomigen Kristall mit einiger Annäherung die Leitfähigkeit bei jeder Temperatur ermitteln.

Die kristallinischen Substanzen zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Kristalle, doch sind Temperaturabhängigkeit, wie auch Absolutwerte der Leitfähigkeit geringer als bei Kristallen. Man kann diese Eigenschaft aus dem Auftreten thermischer Widerstände zwischen den einzelnen kleinen Kristallen erklären, die um so mehr ins Gewicht fallen, je besser der Kristall leitet. Beispielsweise leitet Kalkspat bei 0° C 1,425 mal, bei —190° 2,58 mal besser als Marmor.

Die amorphen Körper zeigen mit steigender Temperatur eine Zunahme der Wärmeleitfähigkeit. Die Art der Temperaturabhängigkeit scheint ähnlich der der spezifischen Wärme zu sein. Dies würde darauf hinweisen, daß die Wärmeleitfähigkeit durch das Energiegefälle in der Substanz bedingt ist, was vom Standpunkt der Planck-Einsteinschen Theorie gut verständlich erscheint.

Der Absolutwert der Wärmeleitfähigkeit amorpher Körper ist stets geringer — oft ganz erheblich — als der des chemisch gleichen Kristalls. So leitet Quarzglas bei 0° C 7,5 mal, bei — 190° C 55 mal schlechter als Quarzkristall. Beim Schmelzpunkt dürften beide ungefähr das gleiche Leitvermögen besitzen. Damit stehen auch die Befunde anderer Forscher in Übereinstimmung, nach denen zwischen der Leitfähigkeit der festen und flüssigen Substanz beim Schmelzpunkt meist kein großer Unterschied besteht. Meitner.

W. Markwald und **Al. S. Russell**: Über den Radiumgehalt einiger Uranerze. (Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellschaft 1911, Bd. **44**, S. 771—777.)

Durch die Untersuchung zahlreicher Uranerze war festgestellt worden, daß in diesen das Radium und Uran im konstanten Mengenverhältnis zueinander stehen (Boltwood, Strutt). Neuerdings fand jedoch Gleditsch, daß im Thorianit, in der Joachimsthaler Pechblende und im Autunit das Verhältnis von Radium zu Uran den Zahlen 100 : 85 : 68 entspricht. Zur Aufklärung dieser Unbestimmtheit unterwarfen Verff. die letztgenannten Erze einer erneuten Prüfung und fanden, daß das Verhältnis von Radium zu Uran im Thorianit und der Joachimsthaler Pechblende übereinstimmt, im Autunit dagegen erheblich abweicht.

In weiterer Verfolgung dieses Problems wurden noch folgende Erze in den Kreis der Untersuchungen gezogen: Kristallisierte Pechblende von Deutsch-Ostafrika, Thorianit von Java, Autunit (Autun), Autunit (Gecarda, Portugal), Autunit unbekannter Herkunft, Rutherfordin von Deutsch-Ostafrika, Carnotit von Florida und Carnotit von Colorado. Zur Bestimmung des Radiums wurden die Erze nicht, wie Boltwood verfuhr, in konzentrierter Salpetersäure gelöst, welche ja Spuren von Schwefel in den Erzen zu Schwefelsäure oxydieren und Abscheidung von unlöslichen und daher nicht emanierenden Radiumsulfates bewirken würde, sondern in konzentrierter Schwefelsäure eventuell unter Zusatz eines Salpeterkristalles als Oxydationsmittel. Das Radiumsulfat ist bekanntlich wie Bariumsulfat in konzentrierter Schwefelsäure löslich, so daß die Emanation beim Erhitzen der Lösung quantitativ ausgetrieben und so gemessen werden kann. Wird das Verhältnis von Radium zu Uran in der Joachimsthaler Pechblende gleich 100 gesetzt, so wurde für Thorianit 98,1, für afrikanische Pechblende 101,5, für Antunit (Autun) hingegen 27,7, für Autunit unbekannter Herkunft 60,7 und für verschiedene Proben des portugiesischen Autunits Werte zwischen 20,7 und 68 gefunden.

Dieses eigentümliche Verhalten des Autunits, der im Gegensatz zu anderen Uranerzen keine nachweisbaren Mengen von Blei und nur sehr wenig Helium enthält, wollen die Verff. nun auf Grund der Zerfallstheorie des Radiums durch ein viel höheres Alter, als seinem Radiumgehalt entspricht, erklären. Dieses Mineral zeichnet sich nämlich durch ein sehr lockeres Gefüge aus, so daß die Okklusion des Heliums nur eine unvollkommene und Radium und Blei durch Wasser teilweise ausgelaugt sein könnten. Zur Prüfung dieser Erklärungsweise wurde der Ioniumgehalt der Erze untersucht. War dieser relativ höher als der Radiumgehalt, so war eine Bestätigung für die Hypothese gegeben. Die Untersuchung ergab nun in der Tat, wenn das Verhältnis von Ionium zu Uran in der Pechblende gleich 100 gesetzt wird, für die verschiedenen Autunitproben Ioniumwerte, die zwischen 76 und 93 lagen — die also viel höher waren als die für das Radium gefundenen. Hieraus geht auch hervor, daß der Autunit tatsächlich — trotz des niederen Radiumgehaltes — ein sehr hohes Alter hat; da Ionium eine mittlere Lebensdauer von nicht unter 30000 Jahren haben dürfte, so muß dann für den Autunit mindestens ein Alter von 100000 Jahren angenommen werden.

Die dargelegten Anschauungen wurden weiterhin durch die Ergebnisse der Untersuchung des Rutherfordins, Uranylcarbonats $UO_3 . CO_3$ bestätigt. Dieses aus Pechblende unter Pseudomorphose entstandene Mineral enthält Radium und Uran im theoretischen Verhältnis. Untersucht man nun eine Probe eines Präparates, bei dem die Umbildung der Pechblende nur an der Oberfläche vor sich gegangen ist, so findet man das Verhältnis von Radium zu Uran viel niedriger. — Daß der Bleigehalt in diesen Erzen häufig so außerordentlich niedrig gefunden wird, findet seine einfache Erklärung durch die größere Löslichkeit und somit leicht stattfindende Auslaugungsmöglichkeit. K. K.

A. C. Seward: Die jurassische Flora von Yorkshire. (The Naturalist 1911, p. 1—8, 85—94.)

Nach ihrer Fossilführung gehören die Ästuarienschichten von Ost-Yorkshire zu den berühmtesten und interessantesten der uns bekannten Ablagerungen. Seit ihrer bereits 1822 erfolgten Entdeckung hat man den in ihnen gefundenen jurassischen Pflanzen nicht bloß in England großes Interesse entgegengebracht, und so dürfte auch die Ansprache in weiteren Kreisen Interesse erwecken, die Herr Seward im Dezember 1910 als Präsident in der Yorkshire Naturalists Union gehalten hat, und in der er eine allgemeine Skizze der Flora entwickelt, wie sie aus diesen Mitteljuraschichten uns entgegentritt. Diese Flora ist außerordentlich vielseitig.

Algen sind nur in wenigen Exemplaren vertreten, ebenso hat man sichere Reste von Pilzen nur innerhalb der Gewebe von höheren Pflanzen gefunden. Von Moosen ist eine Art durch sterile Exemplare vertreten, die dem Lebermoos Marchantia besonders nahe zu stehen scheint. Schachtelhalme sind durch Abdrücke von Steugeln vertreten, die kaum von den lebenden Formen zu unterscheiden sind. Interessant ist besonders, daß die Schachtelhalme im Jura außerordentlich reich vertreten waren und die größten jetzt bei uns lebenden Formen an Größe übertrafen. Jedenfalls wichen die Juraformen auch in ihrem inneren Bau von den lebenden ab, doch könnte man das nur an versteinerten Exemplaren, nicht aber an Abdrücken feststellen. Auch Bärlappgewächse finden sich in der Flora von Yorkshire.

Formenreich sind die Farne vertreten, teilweise nur in sterilen Exemplaren von unsicherer systematischer Stellung, wie die Gattung Cladophlebis, die vielleicht an die Tranhenfarne (Osmundaceen) sich anschließt. Eine andere Gattung Taeniopteris hat durchaus farnähnliches Laub, aber die Untersuchungen paläozoischer farnähnlicher Reste haben gezeigt, daß solche oft zu Samenpflanzen gehören, und so ist es recht gut möglich, daß auch Taeniopteris eine Sagopalme mit farnartigem Laube war, die der ebenfalls in Yorkshire vorkommenden Gattung Nilssonia nahe stand. Daneben fehlen aber auch nicht sichere Farnreste. Die zwei Gattungen Laccopteris und Matonidium schließen sich eng an die lebenden Matonineen an, die nur aus zwei Arten des Malaiischen Archipels bestehen. Coniopteris gehörte zu den Cyatheaceen, Baumfarnen der tropischen und subtropischen Gebiete, die in der lebenden Flora von Europa nicht mehr repräsentiert sind. In Klukia haben wir einen Vertreter einer zweiten aus Europa verschwundenen Familie der Schizaeaceen, die noch in Nordamerika, Indien, Südafrika, im malaiischen Gebiete usw. leben. Todites gehört sicher zu den Osmundaceen.

Eine noch wichtigere Rolle spielen die Gymnospermen und besonders die Sagopalmen, an denen die Flora von Ost-Yorkshire außerordentlich reich ist. Sie finden sich in mehreren Gattungen wie Otozamites, Ctenis, Nilssonia, Williamsonia u. a. Ihrem gefiederten Laube nach zeigen diese jurassischen Gattungen große Ähnlichkeit mit den lebenden Zamieen Südamerikas, weichen aber im Bau ihrer Fortpflanzungsorgane nicht unwesentlich von allen lebenden Gattungen ab. Es ist nämlich wenigstens in einigen Fällen nachgewiesen worden, daß die Blüten dieser ausgestorbenen Pflanzen zweigeschlechtig waren, indem die männlichen Organe in Fiederform büschelig den Fuß eines kegelförmigen Behältnisses umgeben, das die weiblichen Organe enthält.

Weiter finden sich in Yorkshire die Gingkobäume Gingko und Baiera, früher zu den Nadelhölzern gestellt, aber nach dem Bau ihrer männlichen Zellen mehr an die Sagopalmen und selbst an die Farne sich anschließend. Bemerkenswert ist, daß in den Schichten von Yorkshire auch Gingko sich mit findet, von welcher Gattung bekanntlich eine Art G. biloba in Ostasien noch in kultiviertem Zustande lebt, während sie als wildwachsende Pflanze ausgestorben zu sein scheint.

Nadelhölzer sind durch Araucarien vertreten, dagegen sind Abietineen, die jetzt hier die Hauptrolle spielen, bis jetzt noch nicht mit Sicherheit in den Juraschichten von Yorkshire nachgewiesen worden.

Wenn wir diese Flora im ganzen betrachten, so ergibt sich, daß Farne, Sagopalmen und gewisse Nadelhölzer, vielleicht auch die Gingkobäume vorherrschen, ohne daß wir aber etwa ihr ungefähres prozentuales Verhältnis feststellen könnten. Weiter zeigt sich, daß die nächsten Verwandten dieser Juraptlanzen von Yorkshire jetzt hauptsächlich auf der südlichen Halbkugel leben. Auf den ersten Blick scheint dies dafür zu sprechen, daß im jurassischen Europa ein tropisches oder wenigstens subtropisches Klima herrschte. Wir müssen aber bedenken, daß in der Gegenwart nahe verwandte oder selbst gleiche Arten unter ganz verschiedenen klimatischen Bedingungen gedeihen. Das ist natürlich erst recht möglich, wenn wir ausgestorbene mit lebenden Formen vergleichen. Der Gingkobaum war von der oberen Trias durch Jura, Kreide und Tertiär in Europa weitverbreitet und lebte in Westschottland noch im Untertertiär in einer Art, die sich von der lebenden kaum unterscheiden läßt. „Sind wir da zu der Annahme berechtigt, daß die lebende Art ein strenges Kriterium in Hinblick auf die Widerstandskraft und Lebensfähigkeit ist, mit der die Familie im Zenite ihrer Kraftentfaltung ausgestattet war?“ Das Geschlecht mag seit dem Jura bei seinem allmählichen Rückzug nach dem Süden vielem Wechsel der Lebensbedingungen ausgesetzt gewesen sein.

Wie bei klimatischen Schlüssen, ist auch dann Vorsicht nötig, wenn Folgerungen aus negativen Daten, aus dem Fehlen gewisser Formen gezogen werden sollen. Trotzdem können wir aber mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die jetzt so vorherrschenden Mono- und Dikotyledonen in der Juraflora noch nicht vertreten waren. Man hat allerdings in den Stonesfieldschiefern einen Abdruck gefunden, der einem Dikotyledonenblatt ähnlich sieht, doch ist damit noch nicht der Beweis geliefert, daß damals wirklich Blütenpflanzen existierten; sollte es sich aber wirklich um eine echte Blütenpflanze handeln, so könnten diese nur eine ganz nebensächliche Rolle gespielt haben.

Zum Schlusse vergleicht Herr Seward die mitteljurassische Flora von Yorkshire mit den gleichaltrigen von Polen, Turkestan, Sibirien, Korea, Japan, Grönland, Oregon, der Westantarktis, Indien und Australien, der oberjurassischen von Franz-Josef-Land und Spitzbergen und der unterjurassischen von Bornholm und zeigt, daß eine große Anzahl von Typen aus allen wichtigeren Gruppen fast kosmopolitisch verbreitet war. Sicherlich war die Pflanzenwelt der Erde im Jura gleichförmiger, als dies jetzt bei weit voneinander getrennten Gebieten der Fall ist, und diese Einförmigkeit gilt nicht bloß in räumlicher, sondern auch in zeitlicher Hinsicht. Denn vom Rhät bis zur unteren Kreide machen sich in den Floren nur ganz unwesentliche Änderungen bemerkbar, so daß sich eben die ältere Flora von Bornholm und die jüngere von Spitzbergen mit der Doggerflora von Yorkshire vergleichen lassen. Th. Arldt.

A. Conte und **C. Vaney:** Experimentelle Erzeugung kopfloser Schmetterlinge. (Compt. rend. 1911, t. 152, p. 404—406.)

Die Verff. schnürten ausgewachsenen Raupen dreier Schmetterlingsarten den Kopf ab, der eintrocknete und nach zwei Tagen mit der Schere abgetrennt wurde. Die entstandenen azephalen Raupen zeigten in ihrem Verhalten keine Störung außer einer Verlangsamung der Bewegungen. Im Puppenstadium gingen allerdings die meisten ein; von Lymantria dispar aber gelang es den Verff., die Imagines zu erhalten, nachdem sie sie künstlich aus der Puppenhülle befreit hatten.

Diese azephalen Schmetterlinge unterscheiden sich von den normalen nur durch das Fehlen des Kopfes.

Neubildungen, wie sie Hirschler bei dekapitierten Puppen von Arten mit langdauerndem Puppenstadium erhalten hat, wurden von den Verff. nicht beobachtet. Die Sektion ergab auch nichts Besonderes; nur waren die Ovarröhren mit größtenteils sehr kleinen und unvollkommen entwickelten Eiern erfüllt.

In einigen Fällen konnten die Verff. dadurch, daß sie Raupen in der Mitte des Körpers durchschnürten, eine der Hälften zur Entwickelung zur Halbpuppe bringen, die freilich nur kurze Zeit lebte.

Die Integrität des Körpers ist also zur Weiterentwickelung des Tieres nicht erforderlich. Auch die Nervenzentren des Kopfes spielen dabei keine Rolle; die Imaginalgewebe entwickeln und vervollkommnen sich ohne sie entsprechend ihrer Lage im Insektenkörper. F. M.

F. B. Loomis: Die Kamele der Harrisonschichten, mit drei neuen Arten. (The American Journal of Science 1911, **31**, p. 65—70.)

Während der Ablagerung der Harrisonschichten des unteren Miozän hat es in dieser Gegend wahrscheinlich keine reicher ausgebildete und differenzierte Gruppe von Wirbeltieren gegeben als die Kamele. Nicht weniger als neun Arten, die sich auf drei Gattungen verteilen, sind von ihnen bisher aus diesen Schichten beschrieben worden, aber damit ist der Formenreichtum offenbar noch nicht erschöpft. Die Ablagerungen sind typische Bildungen des hochgelegenen Landes; die unteren Harrisonschichten sind von Flüssen abgelagert, die oberen aber sind äolischen Ursprungs. Auch die Fauna ist ganz in gleicher Weise aus Typen der offenen Ebenen und der Nachbarschaft von Flüssen zusammengesetzt. Charakteristisch sind für sie besonders auch die beiden Rhinozerosgattungen Aceratherium und Diceratherium.

In den unteren Harrisonschichten überwiegt die Kamelgattung Stenomylus, mit der Herr Loomis sich schon früher eingehend befaßt hat (Rdsch. 1910, XXV, 433). In den oberen Schichten fehlt sie, dagegen herrscht hier Oxydactylus vor. Von diesen langbeinigen Kamelen sind bereits fünf Arten hier gefunden worden, an die sich noch die am wenigsten spezialisierte Gattung Protomeryx anschließt. Über die für diese drei Gattungen charakteristische Lebensweise ist hier schon an der oben angegebenen Stelle berichtet worden, ebenso über die eigentümliche Bezahnung der einzelnen Linien. Th. Arldt.

Oswald Richter: Die horizontale Nutation. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1910, Bd. **119**, Abt. I, S. 1051—1084).

Seit langer Zeit ist bekannt, daß Erbsen-, Linsen- und Wickenkeimlinge, die im Laboratorium gezogen werden, häufig eine horizontale Lage annehmen und auf der Blumentopferde hinkriechen. Wiesner hat diese Erscheinung als autonome Nutation, d. h auf inneren Ursachen beruhende Wachstumserscheinung betrachtet. Indessen zeigte Neljubow, daß die „horizontale Nutation", wie er sie nannte, ausbleibt, wenn die Keimlinge in reiner (Gewächshaus-) Luft erwachsen, und er konnte nachweisen, daß sie durch das in der Laboratoriumsluft enthaltene Leuchtgas und seine Verbrennungsprodukte, im besonderen durch Acetylen und Äthylen hervorgerufen wird. Er schloß daraus, daß es sich um keine autonome Nutation handle, und daß die Keimlinge unter dem Einflusse der genannten Gase ihr Verhalten zur Schwerkraft verändern (vgl. Rdsch. 1901, XVI. 322).

Herr Richter hat nun im Gewächshause Klinostatenversuche mit Erbsenkeimlingen angestellt, derart, daß die horizontal gelegten Blumentöpfe um die horizontale Klinostatenachse rotierten, die Keimlinge also der einseitigen Wirkung der Schwerkraft entzogen waren. Unter solchen Umständen hätten die Keimlinge, wenn sie sich wie gewöhnliche negativ geotropische Stengel verhielten, in horizontaler Richtung wachsen müssen. Statt dessen krochen sie sämtlich nach allen Richtungen auf der Erde, also in der Drehungsebene, hin. Dabei unterschieden sie sich in ihrem sonstigen Verhalten (Länge, Schlankheit) nicht von den Kontrollexemplaren, sowohl denen, die in normaler Weise im Glashause aufgestellt waren und in vertikaler Richtung wuchsen, wie denen, die horizontal gelegt waren und dann eine scharfe geotropische Krümmung nach oben zeigten. Es liegt hier, wie Verf. noch näher darlegt, in der Tat eine autonome Nutation vor, die erst in die Erscheinung treten kann, wenn der negative Geotropismus der Pflanze ausgeschaltet wird. Die horizontale Nutation der Laboratoriumskeimlinge erklärt sich in analoger Weise dadurch, daß das in der Luft vorhandene Leuchtgas den negativen Geotropismus aufhebt, so daß die autonome Krümmung sich frei entfalten kann. Es handelt sich in beiden Fällen um dieselbe Erscheinung: die Klinostatenbewegung in reiner Luft und die Laboratoriumsluft heben die einseitige Schwerkraftswirkung auf und gestatten es, Bewegungen zu erkennen, von deren Existenz man sonst keine Ahnung hätte. So werden „die Erbsen zu Indikatoren dafür, daß und wo einseitige Schwerkraftswirkung aufgehoben wird".

Diese Krümmung, für die Verf. den Namen „horizontale Nutation" beibehält, erfolgt immer so, daß die Keimlinge nach der den Kotyledonen entgegengesetzten Seite ausbiegen. Sie erklärt sich aber, wie Verf. zeigt, nicht etwa durch ein passives Ausweichen vor den austreibenden Knospen, sondern ist aktiv und durch innere Ursachen bedingt. Die Krümmung läßt sich ferner nur bei sehr jungen Keimlingen beobachten; doch ist selbst bei 1 cm langen Pflanzen noch unzweifelhaft die Tendenz der Krümmung nachzuweisen. Auch gelingen die Klinostatenversuche tadellos nur im Dunkeln oder in gedämpftem Tageslicht. Bei intensivem Sonnenlicht wachsen die Keimlinge fast parallel der Klinostatenachse, und Verf. deutet diese Wachsrichtung „als die Resultierende zwischen der am Klinostaten im Dunkeln und bei schwachem diffusen Licht auftretenden Krümmung und dem dieser Krümmung entgegenwirkenden Heliotropismus der Triebe". Die Temperatur beeinflußt die Krümmung nicht.

Von den vielen verschiedenartigen Versuchen, die Verf. zur Kontrolle seiner Auffassung von der Natur der horizontalen Nutation ausgeführt hat, mögen nur noch diejenigen am Klinostaten mit schräggestellter Achse erwähnt sein. Da in diesem Falle nur ein Teil der einseitig wirkenden Schwerkraft ausgeschaltet wird, so mußte die Krümmung in schwächerem Maße hervortreten. In der Tat zeigte der unter einem Winkel von 30° aufgestellte Apparat Triebe, die noch sehr deutlich, aber lange nicht so stark horizontal nutierten wie bei horizontal gestellter Achse; sie erhoben sich vielmehr etwas um den gleichen Winkel von der Erde wie die Achse des schrägen Apparats von der Horizontalen. F. M.

Literarisches.

W. Ostwald: Die Forderung des Tages. 603 S. (Leipzig 1910, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.) 9,30 ℳ.

Der hervorragende Verf. des vorliegenden Werkes ist, wie bekannt, seit langen Jahren mit Wort und Schrift erfolgreich bemüht, die reichen Erfahrungen seiner vielseitigen Lebensarbeit zusammen mit den allgemeinen Ergebnissen seiner wissenschaftlichen Forschung für die Mitarbeit an den allgemeinen Kulturproblemen unserer Zeit, in der er für sich gemäß der bekannten Goetheschen Maxime „die Forderung des Tages" erblickt, zu verwerten. Durch die gegenwärtige Veröffentlichung wird weiteren Kreisen eine große Reihe von Aufsätzen und Abhandlungen im Zusammenhang zugänglich gemacht, die Herr Ostwald in diesem Sinne in den letzten Jahren geschrieben und an verschiedenen Stellen getrennt publiziert hat. Ihre gemeinsame, charakteristische Grundlage ist die rein energetische Weltauffassung des Verf.

Als Energetik bezeichnet man bekanntlich die wissenschaftliche Gesamtauffassung, nach welcher der physikalische Begriff der Energie als derjenige angesehen wird, welcher zurzeit die erfolgreichste und allgemeinste Zusammenfassung der physikalischen und chemischen Tatsachen und Gesetze gestattet und sich weiterhin auch für die geistige Beherrschung der Mannigfaltigkeiten der gesamten Naturwissenschaften zweifellos von größter Bedeutung erweisen wird. Insbesondere die biologischen Wissenschaften beginnen bereits in der energetischen Behandlung ihrer Probleme ein sehr wirksames Mittel des Fortschrittes zu erkennen. Herr Ostwald geht nun noch einen wesentlichen Schritt weiter, sofern er die energetische Denkweise nicht nur auf physische, sondern auch auf psychische Vorgänge anzuwenden lehrt und zu zeigen versucht, daß ebenso wie die physikalischen oder chemischen Probleme auch ganz allgemeine Fragen des Lebens mit besonderem Erfolg der energetischen Auffassung zugänglich sind.

Zwei größere Aufsätze „Zur modernen Energetik“ vom Jahre 1907 und „Energetik und Kulturgeschichte“ vom Jahre 1909 dienen der Einführung in dieses Gedankengebiet. Verf. gibt hier zunächst eine kurze Charakteristik des wissenschaftlichen Begriffes der Energie und ihres Verhältnisses zu dem geläufigeren aber, wie gezeigt wird, weniger weiten Begriff der Materie und schließt daran eine kurze Betrachtung der großen Bedeutung der Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie für die gesamte wissenschaftliche Erkenntnis. Nachdem auf diese Weise die Tragweite des Gedankens der physischen Energie dargetan ist, sucht der zweite Aufsatz den Leser von der zentralen Beschaffenheit dieses Gedankens für die Gestaltung und Erfassung der äußeren wirtschaftlichen und sozialen Seite der menschlichen Kultur zu überzeugen. Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß nichts in der Welt vorgehen kann, ohne daß dabei Energie in verschiedenen Formen beteiligt ist. Da die Größe der Gesamtenergie dabei in allen Fällen konstant bleibt, so besteht jeder Vorgang lediglich in einer Transformation der verschiedenen Energieformen. Demnach besteht auch alles Leben, das individuelle und, wie Verf. hinzunimmt, das soziale, darin, daß das Lebewesen die Energie, die es in seiner Umgebung findet, für seine Zwecke benutzt, indem es sie demgemäß umgestaltet. Der Erfolg dieser Umgestaltung kann bei gleichem Energieaufwand aber je nach der Befähigung des betreffenden Lebewesens klein oder groß sein, und die Behauptung des Verf. geht nun dahin, daß ganz allgemein der Nutzeffekt bei der Umgestaltung der toten Energien für menschliche Zwecke als Maßstab der Kultur aufzufassen sei. Jeder Kulturfortschritt ergibt sich nach dieser Auffassung als ein Fortschritt in der Beherrschung der verfügbaren Energien, und das Kulturproblem wird zum Problem der besseren Energieverwertung.

Die Kulturgeschichte fügt sich in der Tat völlig ungezwungen dieser Darstellung. Wenn man den Beginn der Kultur darin erblickt, daß der Mensch Stufe für Stufe mechanische Hilfsmittel, Werkzeuge und Waffen, erfunden und angewandt hat, wozu das Tier sich nicht fähig zeigte, so fällt er nach der energetischen Auffassung damit zusammen, daß hier zum ersten Mal der Mensch beginnt, der Verwendung seiner Muskelkraft geeignete Energietransformatoren für eine günstigere Energieverwertung dienstbar zu machen. Der Fortschritt der Kultur erfolgte von hier aus dann in dem Maße, wie es dem Menschen gelang, neben der eigenen Energie fremde Energien, zunächst die der anderen Menschen, dann die der Tiere, der Pflanzen und schließlich die anorganischen Energien, wie Wind, Bodenschätze, Wasserkräfte, seinen Zwecken mit Erfolg zu unterwerfen.

Aber auch die anderen Seiten der Kultur, insbesondere die Organisation des Staates und des Rechts, lassen sich unter den Gesichtspunkt der rationellen Energieverwertung bringen, wie Verf. in mehreren Abhandlungen, die er unter der zusammenfassenden Bezeichnung „Allgemeine Kulturprobleme“ mitteilt, eingehend zu zeigen versucht. Bemerkenswert sind hier namentlich die Betrachtungen der „energetischen Elemente des Rechtsbegriffs“ und über „Kultur und Duell“. Vermeidung von Energievergeudung und bewußte Anpassung an die durch den Kulturfortschritt gegebenen Verhältnisse unter Abwendung von einer überwundenen energiezerstörenden Vergangenheit sind auch hier die Leitgedanken.

An diese Betrachtungen reiht sich ein besonderes Problem, das sich in allen Kulturländern gerade in der letzten Zeit unwiderstehlich in den Vordergrund gedrängt hat, das Problem der Erziehung, deren hoher Zweck die Übertragung der Kultur an die nachwachsenden Geschlechter ist. Unter den im vorstehenden gewonnenen Gesichtspunkten handelt es sich bei der Erziehung um eine zweifache Aufgabe: „Erstens sollen die höchsten Kunstwerte übermittelt werden, d. h. die, durch welche die ‚Vermenschlichung‘ der rohen Energien am vollkommensten geleistet wird: das ist der materielle Inhalt der Erziehung. Andererseits aber soll die Gestaltung des jungen Menschen für diesen Zweck so erfolgreich wie möglich, d. h. unter möglichst weitgehender Vermeidung von Energievergeudung geschehen: hier haben wir das allgemeine Kriterium der pädagogischen Methoden“. Die in mehreren Aufsätzen niedergelegten sehr eingehenden Betrachtungen der gegenwärtigen Lösungen dieser Aufgaben führen den Verf. zu einer scharfen Verurteilung des Mittelschulbetriebs, dessen größte Mängel er in der Verkennung realer Forderungen der Gegenwart, der zu geringen individuellen Behandlung der Schüler und namentlich in der Überbürdung mit Sprachstudien erblickt, die Verf. für völlig zweckwidrig, weil dem Prinzip von der Verwertung der Energie widersprechend, hält. Bei aller Anerkennung der wichtigsten Gründe möchte es dem Ref. hier scheinen, als ob Herr Ostwald in seiner Verurteilung in einigen Punkten zu unerbittlich und seine Argumente — wie dasjenige, daß manche großen Männer in der Mittelschule ungewöhnlich schlechte Schüler waren — nicht völlig überzeugend wären.

Einen einwandfreien, kulturfördernden Ausweg aus den vorhandenen soeben erwähnten „höchst unrationellen und unenergetischen“ Verhältnissen sieht Herr Ostwald in der Einführung einer internationalen Hilfssprache, mit der er sich seit einigen Jahren erfolgreich beschäftigt. Einer näheren Betrachtung des Problems sind sechs Abhandlungen der vorliegenden Veröffentlichung gewidmet.

Ein besonders auffallendes Beispiel von der im vorstehenden mehrfach in die Erscheinung getretenen Eigenschaft der Energetik, sich zwanglos als erklärendes Prinzip in der Auffassung anscheinend ganz fernliegender Gebiete geltend zu machen, ist die energetische Auffassung der psychologischen Erscheinungen, der Herr Ostwald unter „Psychologie und Biographie“ neun Aufsätze widmet. Der erste derselben, die bereits im Jahre 1904 veröffentlichte „Theorie des Glückes“ enthält eine erste allgemeine Formulierung der in dieses Gebiet gehörigen Anschauungen. Als entscheidende Faktoren für die Entwickelung von Glücksempfindungen bezeichnet Verf. hier erstens die Energiebetätigung und zweitens den Umstand, daß das, was geschieht, unserem Willen entspricht. — Besonders bedeutungsvoll ist die ernste wissenschaftliche Untersuchung, die der zweite Aufsatz „Persönlichkeit und Unsterblichkeit“ enthält. Verf. untersucht hier mit tiefer Gründlichkeit die Frage nach der Aussage der Energetik über die Unsterblichkeit und gelangt schließlich zu dem Ergebnis, daß die einzige Art dauernden Lebens, welche er im Gesamtgebiet unserer Erfahrung entdecken kann, in dem Beitrag des Individuums zur Entwickelungssteigerung des Menschengeschlechts besteht. — Hervorzuheben sind aus diesem Zusammenhang noch die in zwei Arbeiten „Zur Biologie des Forschers“ niedergelegten

ersten literarischen Gestaltungsversuche „psychographischer" Studien, deren Ergebnisse vor kurzem in dem bekannten Buche „Große Männer" niedergelegt worden sind.

Es ist schließlich eine Reihe von Abhandlungen zu erwähnen, welche sich zum Teil mit Problemen der Wissenschaftsmethodik, der Lehr- und Forschertätigkeit und mit der Organisation an Hochschulen, zum Teil mit speziell chemischen Fragen beschäftigen.

Damit haben wir im wesentlichen die Grundgedanken der in der vorliegenden Sammlung vereinigten inhaltsreichen und höchst bedeutungsvollen Abhandlungen kurz skizziert und verweisen im übrigen auf das Werk selbst, dessen Studium für jeden Leser ein hoher bleibender Gewinn sein wird. Möge dasselbe namentlich viele anregen, innerhalb ihres Wirkungskreises mitzuarbeiten an den Aufgaben zur Förderung der Kultur im Sinne der energetischen Weltauffassung. -k-

D. van Gulik: Leerboek der Meteorologie. 199 Seiten mit 100 Textabbildungen und 6 farbigen Wolkentafeln. (Groningen 1910, P. Noordhoff.)

In diesem Lehrbuch der Meteorologie werden in sechs Kapiteln der Wärmehaushalt der Erde in seinem Austausch zwischen der Sonneneinstrahlung und der Erdausstrahlung, die Temperaturverhältnisse der festen und flüssigen Erdoberfläche und der Atmosphäre, die Erscheinungen der Luftbewegungen, das Wetter und der Wetterdienst und die optischen und elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre behandelt. Sehr übersichtlich sind die physikalischen Gesetze wiedergegeben, welche den einzelnen atmosphärischen Vorgängen zugrunde liegen, und eingehender als gewöhnlich in kurz gefaßten Lehrbüchern ist die Instrumentenkunde berücksichtigt, wie überhaupt die Auswahl des Stoffes mit großem Geschick getroffen ist. Da das Buch in erster Linie für holländische Leser bestimmt ist, so sind naturgemäß in den Beispielen, namentlich in dem Abschnitt über das Wetter und den Wetterdienst, die holländischen Verhältnisse besonders berücksichtigt.

Krüger.

H. Wölbling: Lehrbuch der analytischen Chemie. Mit 83 Textfiguren und 1 Löslichkeitstabelle. 439 S. (Berlin 1911, Julius Springer.) Brosch. 8 ℳ.

Leitend für die Abfassung des vorliegenden Buches war der Gedanke, ein Werk zu schaffen, das ausführlich — mehr als die üblichen Lehrbücher der analytischen Chemie — auf den neueren Ergebnissen der allgemeinen Chemie aufgebaut ist. Wir glauben, daß Verf. dieser seiner Aufgabe gerecht geworden ist.

Im ersten Abschnitt wird der allgemeine Teil, ausgehend von den Grundlagen der Reaktionen vom Standpunkte der Gleichgewichtslehre, der Löslichkeitslehre und Ionentheorie, behandelt. Der zweite Abschnitt bespricht zunächst die analytischen Reagentien und dann die spezielle analytische Chemie nach Elementen und Gruppen geordnet. Dabei werden auch die Eigenschaften der Elemente ziemlich eingehend behandelt.

Die Darstellungsform ist eine klare und leichtverständliche, so daß das Wölhlingsche Buch dem Studierenden zum wertvollen Hilfsmittel beim Erlernen der analytischen Chemie gereichen wird. Es wird ihm noch mehr als nur ein Hilfsbuch für analytische Studien sein. Dank der gegebenen allgemeinen Erörterungen und der ziemlich eingehend gehaltenen Besprechungen der Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigen Verbindungen im zweiten Teil des Buches wird gewissermaßen gleichfalls ein schätzenswertes Repetitorium für die anorganische Chemie geliefert. — Auf Grund seiner Ausführlichkeit und des modernen Standpunktes, den das vorliegende Werk vertritt, wird es auch dem Analytiker ganz allgemein als wertvolles Nachschlagebuch dienen. K. K.

K. W. Wolf-Czapek: Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik. I. Teil: Die Photographie im Dienste der anorganischen Naturwissenschaften. 100 S. und 36 Bildtafeln. (Berlin 1911, Union Deutsche Verlagsgesellschaft.) Preis 4,50 ℳ.

Dieses Werk ist bestimmt, in vier Abteilungen eine zusammenfassende Übersicht über die Leistungen und Aufgaben der Photographie als Forschungsbehelf und Illustrationsmittel auf dem Gesamtgebiet der Naturwissenschaften und der Technik zu geben. Vollständigkeit konnte bei der großen Fülle des zu verarbeitenden Stoffes nicht angestrebt werden, wenn das Werk einen mäßigen Umfang behalten sollte. Durch die den einzelnen Abschnitten beigegebenen wichtigsten Literaturnachweise ist aber dafür gesorgt, etwaige Lücken in speziellen Fällen leicht ausfüllen zu können. Die Bearbeitung der einzelnen Kapitel ist von Vertretern der in Frage kommenden Wissenschaftsgebiete ausgeführt.

In dem vorliegenden ersten Bande, der die Photographie im Dienste der anorganischen Naturwissenschaften behandelt, ist die Physik und Chemie von Herrn H. Becker in Berlin, die Astronomie und Astrophysik von Herrn A. Hnatek in Wien, die Meteorologie von Herrn R. Süring in Potsdam und die Mineralogie und Geologie von Herrn G. Klemm in Darmstadt bearbeitet. Die Darstellung ist in allen vier Abschnitten nach Schreibart und Umfang etwa in dem Rahmen eines populär-wissenschaftlichen Vortrages gehalten. In dem Kapitel Physik und Chemie wird eine Auswahl der mit Hilfe der Photographie beobachtbaren Erscheinungen gegeben, um zu zeigen, auf wie verschiedenartigen Gebieten die Photographie erfolgreich angewandt wird. In dem Kapitel über Astronomie und Astrophysik ist das Hauptgewicht auf die Beschreibung des bisher Erreichten gelegt und das photographische Arbeitsprogramm einiger großer Sternwarten und internationaler Unternehmungen geschildert. In der Meteorologie gehört die bildliche Festlegung vieler Vorgänge, wie die Abbildung der Wolken, der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre, der zerstörenden Wirkungen von Wolkenbrüchen und Stürmen, zu den dankbarsten Aufgaben der Liebhaberphotographie. Leider aber hat sich ergeben, daß diese der Fachwissenschaft sehr erwünschte Mitarbeit fast immer zu planlos erfolgt, so daß sich solche Gelegenheitsbilder nur selten wissenschaftlich verwerten ließen. Herr Süring hat nun mit seinen Ausführungen über die Photographie meteorologischer Vorgänge sehr geschickt eine Anweisung verbunden, wie bei diesen Aufnahmen praktisch zu verfahren ist, und es seien deshalb die Freunde der Photographie auf diesen Abschnitt besonders aufmerksam gemacht. Auch in der Geologie versprechen systematische Landschaftsaufnahmen zum Studium der Erosionsvorgänge und der Verwitterungserscheinungen, für die Gletscherkunde usw., wenn sie nach einem bestimmten Plane und während einer längeren Reihe von Jahren wiederholt werden, noch mancherlei wichtige Ergebnisse. Bilder von Felsgruppen, die durch ihre technische Verwertung der Vernichtung ausgesetzt sind, haben nicht nur geologischen, sondern auch heimatkundlichen Wert, namentlich wenn sie nach einem stereoskopischen Verfahren hergestellt sind, das auch die Tiefenverhältnisse des Objektes beurteilen läßt. Was bei solchen und ähnlichen Aufnahmen zu beachten ist, und wie sie sich mit einfachen optischen Hilfsmitteln gewinnen lassen, dafür werden von Herrn Klemm in dem Abschnitt über die Geologie wertvolle Winke gegeben.

Die den einzelnen Abschnitten beigegebenen Bilder stehen in enger Beziehung zum Text und dienen zugleich als Beispiele des besten bisher geleisteten. Das Werk ist geeignet, reiche Anregungen in die Kreise der Freunde der Photographie zu tragen und ihre Teilnahme an der Förderung wichtiger wissenschaftlicher Aufgaben zu wecken; es verdient deshalb die weiteste Verbreitung.

Krüger.

A. Nathansohn: Der Stoffwechsel der Pflanzen. 472 S. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) Preis 12 ℳ.

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, vom Stoffwechsel der Pflanzen eine Darstellung zu geben, die über das sonst in Lehrbüchern Gebotene hinausgeht an Vollständigkeit und Genauigkeit. Es kam ihm dabei nicht darauf an, viele Einzelheiten zu erörtern, sondern an wenigen wichtigen Beispielen den Stand der Probleme zu erörtern. Trotzdem werden alle einzelnen Gegenstände, die das Kapitel „Stoffwechsel" in den Lehrbüchern zu bringen pflegt, hier natürlich auch und ausgedehnter behandelt, ausgedehnter auch wiederum nicht durch Häufung von genannten Objekten, sondern durch vertiefte Darstellung der Stoffwechselvorgänge, z. B. der heterotrophen Ernährung. Daß ein Buch solchen Inhaltes fast überall auf Pfeffer und seine Schule zurückgeht, ist selbstverständlich; am deutlichsten wird das wohl bei dem der Einleitung folgenden Kapitel „Stoffaustausch". Wenn auch der wissenschaftliche Arbeiter überall auf Pfeffers Handbuch zurückgreifen wird, so ist doch gerade in diesem zum ersten und speziellsten Arbeitsgebiet Pfeffers gehörenden Abschnitt die gute und lesbare (leichter als das Original verständliche) Zusammenfassung des Herrn Nathansohn sehr zu begrüßen. Ähnliches gilt von den Schlußkapiteln „Atmung" und „Der Stoffwechsel als Energiequelle". Mit am wichtigsten in dieser Beziehung ist aber vielleicht die im vorliegenden Buch durchgeführte Trennung von Bau- und Betriebsstoffwechsel, wie sie Pfeffer überall betont, während andere Pflanzenphysiologen oder Lehrer sie zum Teil unter ausgesprochenem Protest nicht entsprechend bewerten. Wer über die Möglichkeit und den Nutzen dieser Trennung noch Zweifel hegt, mag bei Herrn Nathansohn Kapitel I und VII ansehen. — Auf Literatur bis über Pfeffers Handbuch hinaus verweisen den Weiterstrebenden strenger wissenschaftliche Anmerkungen. Daß in diesen der Verf. auch seinen Kontroversen (z. B. mit Ruhland, vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 146) Raum gibt, ist verständlich. Das wertvolle Buch dürfte seinem Zweck, auch über den Kreis der Fachbotaniker hinaus bei Tierphysiologen zur gerechten Vergleichung der Stoffe, bei Lehrern zum tieferen Verständnis zu verhelfen, durch Darstellungsart und Umfang wohl entsprechen. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 1. Juni. Herr Penck las über „einige verwickelte Hebungserscheinungen". Auf die bekannte Hebung, welche durch die Bohrlöcher an den Säulen des Serapistempels bei Pozzuoli angezeigt wird, ist nunmehr eine Senkung gefolgt, welche in den letzten Jahren 1,5 cm jährlich betragen hat. Auch an der Punta di Sorrento, an der Villa des Pollio, finden sich Spuren mariner Tätigkeit 5 bis 6 m über dem heutigen Meeresspiegel am römischen Mauerwerke und daneben Anzeichen ganz jugendlicher Senkung. Hiernach können die Hebungen und Senkungen des Serapistempels nicht auf Vorgänge speziell im Bereiche eines alten Vulkans zurückgeführt werden. Bei Mombasa spielten sich während der Quartärperiode ab: 1. eine Senkung, angezeigt durch den unteren toten Riffkalk; 2. eine darauffolgende Hebung, angezeigt durch Verwitterungserscheinungen auf der Oberfläche dieses Riffkalkes; 3. eine neuerliche Senkung, repräsentiert durch den oberen toten Riffkalk; 4. eine zweite Hebung, welche das Einschneiden von Tälern zur Folge hatte; 5. eine dritte Senkung, durch welche die Täler in tiefe Buchten verwandelt wurden; während derselben erfolgte die Bildung des lebenden Riffes an der Außenküste. — Herr Frobenius legte eine Mitteilung des Herrn Prof. I. Schur in Berlin vor: „Über Gruppen periodischer linearer Substitutionen". Es wird gezeigt, daß jede derartige Gruppe eine invariante Abelsche Untergruppe von endlichem Index enthält, und ein Verfahren angegeben, die unendlichen periodischen Substitutionsgruppen aus den endlichen Gruppen abzuleiten. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Herrn Waldeyer in der Sitzung vom 18. Mai vorgelegten Abhandlung des Herrn Dr. K. Agadschanianz in St. Petersburg über „die Kerne des menschlichen Kleinhirns" in den Anhang zu den Abhandlungen. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich" 2300 ℳ; Herrn F. E. Schulze zur Fortführung des Unternehmens „Das Tierreich" 7650 ℳ; Herrn Rubens zur Fortführung seiner Untersuchungen auf dem Gebiete der langwelligen Strahlung 1000 ℳ; dem korrespondierenden Mitgliede Herrn Woldemar Voigt in Göttingen zur Beschaffung eines Magneten behufs Untersuchung der Gesetze der komplizierten Typen des Zeemaneffektes 5000 ℳ; dem vom II. Deutschen Kalitage für die wissenschaftliche Erforschung der norddeutschen Kalisalzlager eingesetzten Komitee als fünfte Rate 1000 ℳ; der Zoologischen Station in Roscoff gegen Einräumung eines von der Akademie zu vergebenden Arbeitsplatzes für die Dauer eines Jahres eine dritte Rate von 1500 Fr.; als Beihilfe zu den Kosten der Herausgabe einer Sammlung aller in der Literatur vorkommenden physikalisch-chemischen Konstanten 1000 ℳ; Herrn Prof. Dr. Julius Franz in Breslau zur Fortsetzung seiner für die Internationale Mond-Nomenklatur-Kommission übernommenen Arbeit an der Bestimmung der Koordinaten lunarer Objekte 600 ℳ; Herrn Dr. Viktor Franz in Frankfurt a. M. zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Fischwanderungen 300 ℳ; Herrn Prof. Dr. Friedrich Freiherrn v. Huene in Tübingen zu einer Reise nach Nordamerika behufs Studien über fossile Reptilien 750 ℳ; Herrn Prof. Dr. Heinrich Poll in Berlin zur Fortsetzung seiner Studien über Kreuzung und Vererbung 700 ℳ; Herrn Prof. Dr. Otto Ruff in Danzig zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Osmium 500 ℳ; Herrn Prof. Dr. Tornier in Berlin zu Untersuchungen über den Bau der paläontologischen Dinosaurier 900 ℳ.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 mai. Pierre Termier et Jean Boussac: Sur l'existence, dans l'Apennin ligure au nord-ouest de Gênes, d'un passage latéral de la série cristallophyllienne dite des schistes lustrés à la série sédimentaire ophiolithique de l'Apennin. — A. Perot et Mlle Lindstedt: Sur la longueur d'onde de la raie solaire b_2. — Léon Autonne: Sur certains groupes commutatifs et pseudo-nuls de quantités hypercomplexes. — L. Creux: Transformation du mouvement d'expansion en mouvement de rotation par la développante de cercle. — L. Rióty: Force électromotrice produite par l'écoulement d'une solution de sulfate de cuivre dans un tube capillaire. — Georges Claude: Sur les tubes lumiescents au néon. — Jean Perrin: Les grandeurs moléculaires (nouvelles mesures). — Bancelin: La viscosité des émulsions. — E. Henriot: Le rayonnement du rubidium. — Paul Bary: Sur le mode de dissolution des matières colloïdales. — Jacques Duclaux: La constitution de l'eau. — Marcel Delepine: Sur les pyridinopentachloro-iridites. — A. Duffour: Sur quelques nouveaux dérivés complexes de l'iridium: iridi-tétrachloroxalates et tétrachloro-iridites. — L. Barthe: Phosphates d'uranyle et d'amines. — M. Hanriot et A. Kling: Action des alcalis sur les chloraloses. — James Lavaux: Action du chlorure de méthylène sur le para-paraditolylméthane. — P. Lemoult: Recherches sur les dérivés du styrolène; rectification de quelques erreurs expérimentales. — A. de Schulten: Détermination des constantes cristallographiques de quelques apatites artificielles. — E. Decrock: Sur l'assise silicifère du tégument séminal des Ravenala. — R. Robinson: Programme d'études sur la question de détermination du sexe. — Jules Regnault: L'opothérapie surrénale dans les vomissements de la grossesse. Rôle des sécrétions internes

dans la détermination du sexe. — Henri Piéron: Sur la détermination de la période d'établissement dans les acquisitions mnémoniques. — F. d'Herelle: Sur une épizootie de nature bactérienne sévissant sur les santerelles au Mexique. — L. Mercier et Ph. Lasseur: Variation expérimentale du pouvoir chromogène d'une Bactérie (Bacillus chlororaphis). — Ch. Gravier: Sur quelques Annélides incubateurs provenant de la seconde expédition antarctique française. — P. Achalme et M. Bresson: Du rôle de la viscosité dans les variations de l'action de l'invertine suivant les concentrations en saccharose. — E. Kayser: Sur la graisse des cidres. — Pierre Thomas: Sur des substances qui accompaguent l'oxyhémoglobine dans sa cristallisation. — G. Vasseur: Les facies de la formation marine stampienne, dans le bassin de l'Aquitaine. — V. Roussanof: Sur la faune à goniatites du Carbonifère inférieur et du Dévonien supérieur trouvée en Nouvelle-Zemble.

Vermischtes.

Die Académie royale de Belgique in Brüssel stellt für das Jahr 1912 die folgenden Preisaufgaben:

Sciences mathématiques et physiques: I. On demande de faire l'exposé de nos connaissances, ainsi que des nouvelles recherches expérimentales, sur les actions pondéromotrices des corps électrisés. (Preis 1000 francs.)

II. On demande de nouvelles recherches sur les propriétés maguétiques des solutions.' (Preis 1000 francs.)

III. Faire l'histoire et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider, au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. (Preis 1000 francs.)

IV. Exposer et compléter les recherches faites sur le calcul des variations depuis 1850. (Preis 1000 francs.)

Sciences naturelles. I. Compléter par de nouvelles observations l'état de uos connaissances concernant la constitution du massif cambrien de Stavelot. Les observations nouvelles devront être rapportées sur uue carte au $^1/_{20\,000}$. (Preis 1000 francs.)

II. On demande dc nouvelles recheiches sur lc rôle des matières minérales dans la production et les transformations des composés organiques chez les végétaux. (Preis 1000 francs.)

III. On demande de uouvelles recherches sur l'hérédité de caractères acquis entre la naissance et l'état adulte. (Preis 1000 francs.)

IV. On demande des recherches sur la tectonique du Brabant et des régions limitrophes. (Preis 1000 francs.)

V. On demande de nouvelles recherches sur le venin d'un animal invertébré. (Preis 1000 francs.)

VI. On deuande de nouvelles rccherches sur la chimie physiologique des plantes habitant la mer ou les terrains saumâtres. (Preis 1000 francs.)

Die Abhandlungen können französisch oder flämisch abgefaßt sein und müssen deutlich geschrieben, mit einem Motto und verschlossener Angabe des Verfassers versehen, vor dem 1. August 1912 an den ständigen Sekretär im Palais des Académies in Brüssel eingeschickt werden.

Von den ständigen Preisen wird der Prix Charles Lagrange für Erdphysik dem als best erkannten Werke in Höhe von 1200 Franken bewilligt werden; das bereits gedruckte Werk, das im letzteu Dezennium erschienen sein nmß, oder das Manuskript muß vor dem 1. Januar 1913 an den ständigen Sekretär eingesandt sein.

Der Teophile Gluge-Preis für Physiologie in Höhe von 1000 Frauken wird der besten Arbeit in der Physiologie, Manuskript oder in den Jahren 1910 bis 1911 veröffentlicht, zugesprochen werden. Die Bewerbuugsschriften sind französisch oder niederländisch, oder von einer Übersetzung in diese Sprachen begleitet, vor dem 31. Dezember 1912 an den ständigen Sekretär der Akademie einzusendeu.

Personalien.

Die Universität Göttingen hat den Professor der Physik an der Universität Chicago A. A. Michelson zum Ehrendoktor der philosophischen Fakultät ernannt.

Der Verein deutscher Chemiker hat dem Geheimrat Prof. Dr. Paul Ehrlich in Frankfurt a. M. die Liebig-Denkmüuze und dem Prof. Dr. Paul Friedländer in Darmstadt die Adolf Bayer-Plakette (in Gold) nebst den Zinsen der C. Dnisberg-Stiftung für dieses Jahr verliehen.

Ernannt: die Privatdozenten der Universität Leipzig Dr. Gustav Heller (Chemie) und Dr. Felix Löhuis (Landwirtschaft) zu außerordentlichen Professoreu; — der außerordentliche Professor der Zoologie an der Universität Münster Dr. Walter Stempell zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Fritz Ephraim zum außerordentlichen Professor für anorganische Chemie an der Universität Bern; — der etatsmäßige Professor an der Tierärztlichen Hochschule und Privatdozent an der Universität Berlin Dr. Emil Abderhalden zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Halle; — der außerordeutliche Professor an der Universität Graz Dr. Karl Hillebrand zum ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Barcelona; — Dr. Johannes Schroeder in Montevideo zum ordentlicheu Professor der Chemie an der Landwirtschaftlichen Hochschule daselbst; — der ordentliche Professor an der Universität Klausenburg Dr. Lipot Fejer zum ordeutlichen Professor der Mathematik an der Universität Budapest.

Berufen: der ordentliche Professor für physikalische Chemie am Polytechnikum in Zürich Dr. Georg Bredig an die Technische Hochschule Karlsruhe (angenommen).

Habilitiert: der Assistent Dr. K. Laugheld für Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. E. Wilke für Chemie an der Universität Göttingen.

Astronomische Mitteilungen.

Bulletin 195 der Licksternwarte enthält eine Arbeit des Direktors Herrn W. W. Campbell über die Radialbewegungen von 225 helleren Sternen des Oriontypus und die daraus folgende Eigenbewegung unseres Sonnensystems. Unter Annahme des Zielpunktes AR = 270°, Dekl. = + 30° ergibt sich die räumliche Geschwindigkeit der Sonne zu 20.2 km (nach späteren Rechnuugen Campbells zu 19 km) in der Sekunde. Die Orionsterne selbst besitzen eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 6 bis 7 km mit besonders starken individuellen Abweichungen von diesem Mittel in der Himmelsregion des Skorpion und Umgebung. Die in die Richtuug zum Sonnenzielpunkt fallenden Komponenten der scheinbaren Eigenbewegungen dieser Sterne betragen im Mittel 0.0076″ (für die weniger weit in der Entwickelnng fortgeschritteneu Sterne) bis 0.0190″ (für die dem Übergang zum Siriustypus näheren Orionsterne), woraus mit der obigen Sonnengeschwindigkeit die mittleren Parallaxen bzw. Entfernungen dieser Sterne sich gleich 0.0060″ bis 0.0134″ bzw. 543 bis 242 Lichtjahren berechueu. Die in der Milchstraße befindlichen Orionsterne, 191 an Zahl, also die große Mehrheit, besitzeu durchschnittlich merklich größere eigene Radialbewegungen (7.1 km) als die (34) abseits der Milchstraße stehenden Orionsterne (5.6 km). Ähnlich verhalten sich übrigens auch die Sterne vom Siriustypus, der die dem Oriontypus folgende Entwickelungsstufe darzustelleu scheint, indem für 98 milchstraßenuahe Sterne dieser Art die mittlere Radialbewegung (nach Abzug der Sonnenbewegnug) 13.0 km beträgt gegen 9.2 km für 61 Sterne in mittleren und 5.6 km für 18 Sterne in hoheu galaktischen Breiten. — Unerklärt ist ein Betrag von etwa 5 km, um den die Radialbewegungen der Orionsterne zu groß gefunden werden; vermutlich liegt ein systematischer Messungsfehler vor.

Die fortgesetzte Durchsuchuug der Oxforder Aufnahmen für die photographische Himmelskarte auf rasch bewegte Sterne hat neuerdings unter 3534 Sternen auf 24 Platteu 80 Sterne mit merkbarer Eigenbewegung ergeben. Insgesamt sind jetzt anf 93 Oxforder Platten unter 16617 Sternen 80 mit jährlichen Eigeubewegungen über 0,20″, 106 mit Eigenbewegungen von 0.15″ bis 0.20″ uud 129 langsamer laufende Sterne gefunden worden.

Herr Prof. Wolf in Heidelberg hat deu von ihm 1884 entdeckten periodischen Kometen Wolf am 19. Juni wiedergefundeu. Dieser ist etwas heller als 15. Größe mit einem sternartigen Kernchen in einer Nebelhülle von 20″ Durchmesser. Die Berechnung des Herrn Kamensky (Rdsch. XXVI, 92) stimmt genau.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 6. Juli 1911. Nr. 27.

Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre im Lichte der Aerologie.

Von **W. Peppler** (Lindenberg).

(Originalmitteilung.)

Die Erforschung der großen allgemeinen Strömungen der Atmosphäre war seither lediglich angewiesen auf die Beobachtungen der ständigen meteorologischen Observatorien am Grunde des Luftmeeres und eine geringe Zahl von Hochobservatorien. Über die Luftströmungen in größeren Höhen gaben nur die Wolkenbeobachtungen einen mangelhaften Aufschluß und gelegentliche Experimente der Natur selber, wie die Verbreitung feiner vulkanischer Eruptivprodukte. Erst durch die moderne Aerologie, die die gesamte Meteorologie auf sehr fruchtbare Entwickelungsbahnen gelenkt hat, ist auch die Kenntnis der allgemeinen Zirkulationsvorgänge des Luftmeeres gefördert worden. Es ist schon jetzt möglich, die Ergebnisse der Registrierballonaufstiege, die in vielen Fällen die Höhe von 20 km weit überschritten, auf die atmosphärische Zirkulation anzuwenden, und die praktischen Ergebnisse mit den theoretischen Anschauungeu zu vergleichen, ob nicht eine Änderung oder Erweiterung der letzteren durch die Ergebnisse der Forschung uotwendig geworden ist.

Die Zirkulation der Atmosphäre schöpft ihre Energie in letzter Linie aus den allgemeinen Temperaturdifferenzen des Luftmeeres zwischen dem Äquator und den höheren Breiten. Wo während des ganzen Jahres der Wärmegehalt des Luftmeeres einen höchsten Betrag erreicht, wird die Atmosphäre beständig in großer Mächtigkeit aufgelockert. Entsprechend der geringeren Luftdruckabnahme in warmer Luft, liegen hier die Luftdruckflächen am höchsten uud senken sich gegen die kältere Atmosphäre höherer Breiten. Die Zone beständig höchster Mitteltemperatur der ganzen Luftsäule bedeckt naturgemäß die Tropen, fällt aber nicht direkt mit dem Äquator znsammen, sonderu ungefähr mit dem 10. Grad u. Br.

Da durch die aerologischen Expeditionen von Assmann, Hergesell, dem Fürsten von Monaco, Teisserenc de Bort und Rotch schon wiederholt Temperaturbeohachtungen aus hohen und höchsteu Höhen aus der Atmosphäre und unter verschiedenen Breiten herabgeholt wordeu sind, ist es bereits möglich, eine rohe Überschlagsrechnung des zwischen Äquator und höheren Breiten herrschenden Temperatur- und Luftdruckgefälles durchzuführen.

Aus den Ergebnissen der Registrierballonaufstiege findet A. Peppler[1]) für das Temperaturgefälle zwischen dem Äquator und Europa folgende Werte, die zunächst nur für den Sommer gelten:

Temperaturgefälle Äquator—Europa:		Wirksame Temperaturdifferenzen in Kilometer-Höhenstufen:	
Höhe in km	Temperaturen	Höhe in km	Temperaturen
2	8,9	0—5	11,2
3	6,2	0—7	11,2
4	6,1	0—9	11,4
5	6,1	0—11	10,9
6	6,7	0—13	9,3
7	8,0	0—15	6,4
8	8,2		
9	10,2		
10	9,0		
12	—0,8		
15	—15,9		

Die erste Kolumne giht die Temperaturdifferenzen in verschiedenen Höhen zwischen dem Äquator und Europa, die zweite die Differenzen der Mitteltemperatur ganzer Luftsäulen am Äquator und über Europa; letztere sind allein für die später zu hesprechende Zirkulatiou ausschlaggebend.

Danach hesteht eiu starkes Temperaturgefälle zwischen dem warmen Luftkörper der Tropen und dem kalten höherer Breiten, das seinen höchsten Wert in 9 bis 10 km Höhe erreicht, um darüber bemerkenswerterweise rasch wieder abzunehmen. Oberhalb 11 km ist die tropische Atmosphäre hereits kälter als die höherer Breiten. Auf dieses interessante Ergehnis der aerologischen Forschung und die daraus zu ziehenden Konsequenzen wird später uoch näher eingegaugen werden. Vorläufig interessiert nur der Umstand, daß die Mitteltemperatur der ganzen Luftsäule über dem Äquator erhehlich höher ist als in höheren Breiten, was im allgemeinen schon lange hekannt war. Das wirksame Temperaturgefälle uud demgemäß auch das Druckgefälle erreicht seinen höchsten Betrag in etwa 9 und 10 km und ist in allen Höheu gegeu den Pol gerichtet. Überträgt man diese Verhältnisse, die zunächst für das atlantische Gehiet uud Europa gelten, auf die gesamte

[1]) Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Bd. IV, Heft 1.

Nordhemisphäre, so stellt sich das Luftdruckgefälle zwischen Äquator und Pol als trichterförmige Senkung der Luftdruckflächen dar; die polaren Gebiete werden von einem Tiefdruckgebiet überlagert, das in seiner Form den von den Wetterkarten her bekannten Zyklonen ähnelt.

Damit stehen die seitherigen Ansichten über die allgemeine Zirkulation völlig im Einklang, und es bestätigt sich nur die von Teisserenc de Bort und anderen berechnete Luftdruckverteilung über der Nordhemisphäre. Dem gegen die höheren Breiten gerichteten Luftdruckgefälle gemäß müssen sich ständig Luftmassen niederer Breiten gegen höhere in Bewegung erhalten; es würde so in allen Höhen eine ständige Luftversetzung gegen den Pol erfolgen. Eine so einfache Zirkulation existiert aber in Wirklichkeit nicht, da die ablenkende Kraft der Erdrotation sie modifiziert. Die große Bedeutung der Erddrehung für die allgemeinen Zirkulationsvorgänge der Atmosphäre hat zuerst Ferrel voll erkannt. Die gegen den Pol versetzte Luftströmung wird infolge der nach rechts gerichteten Ablenkung der Erdrotation bereits in relativ niederen Breiten zu einer westlichen; die Winde umkreisen in der Richtung der Breitenkreise den Polarwirbel, ohne daß noch ein erheblicher Übertritt von Luftmassen gegen höhere Breiten erfolgen kann. Die stauende Wirkung, die dabei gegen die vom Äquator nachströmenden Luftmassen ausgeübt wird, ist die Veranlassung zu den Gebieten hohen Luftdruckes über den Subtropen. In tieferen Schichten fließt von ihnen die bekannte Passatströmung gegen den Äquator; sie ist im Zentrum des subtropischen Hochdruckgebietes von geringer Mächtigkeit, wird aber mit Annäherung an die Tropen zu einer mächtigen östlichen Luftströmung, die bis zu den größten Höhen sich zu erstrecken scheint. Der Rauch hoher tropischer Vulkane und die gelegentlich des Krakatoaausbruchs zu großen Höhen emporgeschleuderten feinsten Eruptivprodukte bestätigten diese westliche Äquatorialdrift. Erst in neuerer Zeit dringt die Überzeugung durch, daß die Ostwinde über dem Äquator in großen Höhen, doch nicht mit solcher Stetigkeit wehen, wie man seither annahm; denn die aerologischen Expeditionen haben in den größten erreichten Höhen über den Tropen wiederholt westliche Winde beobachtet.

In höheren Breiten ist die allgemeine Zirkulation erheblich einheitlicher, da sie völlig in dem mächtigen Ferrelschen Polarwirbel aufgeht. Mit zunehmender Höhe wird das polare Luftdruckgefälle sehr regelmäßig, und oberhalb 6 km sind auch die mächtigen Depressionszentren der nördlichen Ozeane und die winterlichen Maxima der großen nordhemisphärischen Festlandsmassen völlig im allgemeinen Polarwirbel aufgelöst.

Da ein Teil der den Wirbel umkreisenden Luftmassen stetig in höhere Breiten übertritt, muß in irgend einem Niveau ein Rückströmen der polwärts versetzten Luft stattfinden. Ferrel nahm aus theoretischen Gründen an, daß in der Höhe von etwa 4 bis 6 km diese Zone des Rücktransportes existiere. Diese Annahme ist unwahrscheinlich; Hildebrandson sucht dagegen diese Zone im Niveau der Cirruswolken, da diese im Mittel mit einer schwachen nördlichen Komponente gegen niedere Breiten ziehen. Damit sind auch die neueren aerologischen Ergebnisse besser in Einklang zu bringen. Leider sind die direkten Windbeobachtungen aus großen Höhen noch zu spärlich, um einen Schluß zu gestatten, doch läßt sich mit genügender Sicherheit aus dem Luftdruckgefälle zwischen Äquator und Pol indirekt auf die allgemeine Zirkulation schließen. Die aus den Temperaturen berechneten Luftdruckwerte geben einen Überblick über die Intensität des zwischen niederen und höheren Breiten bestehenden Druckgefälles. In der Tabelle II sind die aus den neuesten Registrierballonaufstiegen gewonnenen Temperaturen zur Berechnung der Druckdifferenzen verwertet [1]).

Höhe in km	Druckgefalle Tropen—Europa in mm
1	1,7
3	6,1
5	9,5
6	10,9
7	12,0
8	13,0
9	13,5
10	13,8
11	13,1
12	11,3

Danach wächst das vom Äquator nach höheren Breiten gerichtete Luftdruckgefälle von der Erdoberfläche bis zu etwa 10 km Höhe zu einem höchsten Betrage an, und man kann erwarten, daß mit diesem Maximum des Druckgefälles in gleicher Höhe ein Maximum der Intensität der Luftströmungen zusammenfällt. Tatsächlich ergeben die Windbeobachtungen der aerologischen Forschung, soweit sich aus dem noch etwas spärlichen Material ein sicherer Schluß ziehen läßt, ein Maximum der Windstärke in 8 bis 10 km Höhe.

Da die ablenkende Kraft der Erdrotation proportional ist der Windgeschwindigkeit, werden in dieser Höhe größter Strömungsgeschwindigkeit die Luftmassen am meisten vom polaren Gefälle abgedrängt, und man könnte aus diesen Gründen in 8 bis 10 km Höhe eine schwache Nordkomponente in der mittleren Windrichtung erwarten. Die direkten Windbeobachtungen aus diesen Höhen reichen zur Entscheidung dieser Frage noch nicht aus, aber man findet darin eine gute Übereinstimmung mit den Resultaten Hildebrandsons, der in dem Cirruszug eine leichte nördliche Komponente findet. In diesen großen Höhen könnte dann der Rücktransport der in tieferen Schichten zum Pol transportierten Luftmassen stattfinden.

Bis hierher bietet die Anwendung der aerologischen Ergebnisse auf die allgemeine Zirkulation nichts

[1]) Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Bd. IV, Heft 1.

prinzipiell Neues, und es wird im allgemeinen die Ferrelsche Zirkulationstheorie bestätigt.

Oberhalb 9 bis 10 km Höhe aber tritt eine so fundamentale Änderung der vertikalen Temperaturverteilung in der freien Atmosphäre ein, die auch die allgemeine Zirkulation in den höchsten Höhen modifizieren kann.

Die Registrierballonaufstiege haben gezeigt, daß die Temperaturabnahme oberhalb der Cirrusregion nicht konstant bleibt, sondern von dem Werte fast adiabatischer Abnahme rasch sinkt, um in etwa 9 km ein Niveau zu erreichen, von dem bis zu den größten Höhen die Temperatur nicht mehr abnimmt, in den meisten Fällen sogar etwas zunimmt. Diese ausgezeichnete Schichtfläche teilt die Erdatmosphäre in einen unteren konvektiven und einen oberen stabilen Teil; ersteren hat Teisserenc de Bort treffend als Troposphäre, letzteren als Stratosphäre bezeichnet; die begrenzende Schichtfläche nennt man allgemein „obere Inversion". Registrierballonaufstiege unter verschiedenen geographischen Breiten haben gezeigt, daß die obere Inversion in niederen Breiten höher liegt wie in höheren Breiten. Am Äquator beträgt ihre Höhe etwa 17 km, in Mitteleuropa 9 km, am Pol voraussichtlich 6 km, so daß ihre Senkung vom Äquator bis zum Pol ungefähr 11 km beträgt. Da die Temperatur der Stratosphäre um so niedriger ist, je höher die Schichtfläche liegt, ist der Luftkörper der oberen Atmosphäre über den Tropen erheblich kälter als über höheren Breiten. In 16 km Höhe ist die Atmosphäre über den Tropen bereits um 20° kälter als in gleicher Höhe über Europa, und noch beträchtlicher werden die Differenzen gegen den Pol sein. Diese Temperaturverhältnisse vermögen eine Rolle zu spielen für die allgemeine Zirkulation. Die Umkehrung des Temperaturgefälles in großen Höhen wird das vom Äquator gegen den Pol gerichtete Druckgefälle des Ferrelschen Polarwirbels allmählich aufheben und schließlich umkehren. Die aus den Temperaturen von A. Peppler[1]) berechneten Druckdifferenzen machen dies wahrscheinlich.

Druckgefälle zwischen den Tropen und Europa.

Höhe in km	10	15	20	25
Druckgefälle in mm	13,8	7,0	1,5	—0,1

Diese berechneten Luftdruckwerte sind nur unter der Voraussetzung richtig, daß die Temperatur der Stratosphäre mit zunehmender Höhe tatsächlich konstant bleibt; im allgemeinen wird dies der Fall sein, wenn auch bereits Rotch darauf aufmerksam macht, daß in der tropischen Stratosphäre meist eine schwache Zunahme der Temperatur mit wachsender Höhe zu beobachten ist. Aber selbst dann bleibt die Forderung bestehen, daß das Gefälle des Ferrelschen Polarwirbels in der oberen Atmosphäre mit zunehmender Höhe sich verflacht. Demgemäß muß auch die Intensität der Luftströmungen unter allmählicher Linksdrehung oberhalb 10 km abnehmen. Oberhalb 20 km würde dann unter den gestellten Voraussetzungen mit der Umkehrung des Druckgefälles eine Luftversetzung vom Pol gegen den Äquator stattfinden, und die Winde würden mit einer schwachen östlichen Komponente gegen niedere Breiten wehen.

Ob die tatsächlichen Windverhältnisse mit diesen Annahmen übereinstimmen, läßt sich zurzeit noch nicht entscheiden, da die Strömungen in der Stratosphäre noch so gut wie unbekannt sind. Doch dürfte es sicher sein, daß die Stratosphäre an der allgemeinen Zirkulation der unteren Atmosphäre teilnimmt; auch haben die Sondierungen in den höchsten Höhen ergeben, daß die Windrichtung sehr veränderlich ist und die Windstärken in der Stratosphäre abnehmen, Momente, die mit der allmählichen Verflachung des Luftdruckgefälles nicht im Widerspruch stehen. Je flacher das Druckgefälle, um so häufiger werden Umkehrungen desselben stattfinden, wenn gelegentlich das normale Temperaturgefälle in der unteren Atmosphäre eine Änderung erfährt, wie es beim Vorübergang mächtiger Temperaturwellen der Fall ist.

Die in den höchsten Höhen geforderte, noch sehr problematische Versetzung von Luftmassen aus höheren nach niederen Breiten wird allerdings für die allgemeine Zirkulation keine bedeutende Rolle spielen, da in diesen Höhen die Luftdichte bereits außerordentlich gering ist. Aber sie kann dann eine gewisse Rolle spielen, wenn die Zusammensetzung der Luft in der oberen Atmosphäre zwischen Äquator und Pol wesentliche Unterschiede aufweist. Humphreys[1]) nimmt an, daß die obere Atmosphäre in polaren Breiten wesentlich ozonreicher sei als in niederen, was er auf die ozonisierende Wirkung der fortdauernden stillen elektrischen Entladungen in Form von Nordlichtern zurückführt; auch bringt er die höhere Temperatur der Stratosphäre über höheren Breiten mit dem verschiedenen Ozonreichtum in Verbindung, da das Ozon eine starke selektive Absorption für die Strahlung besitzt. Eine in der oberen Atmosphäre gegen den Äquator gerichtete Luftströmung würde die ozonreichere Luft hoher Breiten gegen die ozonarmen äquatorialen Gebiete führen und in gewissem Sinne ausgleichend wirken. Diese Erörterungen sind freilich noch stark hypothetisch, solange die Kenntnis der oberen Atmosphäre noch unvollkommen ist, aber sie deuten doch auf die Möglichkeit hin, daß die Stratosphäre für die Erdatmosphäre eine gewisse Rolle spielen kann.

Dafür sprechen noch andere Momente. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß an der Grenze der Stratosphäre in 8 bis 10 km Höhe das Druckgefälle zwischen Pol und Äquator am kräftigsten ist und daß in dieser Höhe wahrscheinlich ein Rücktransport der zum Pol geschafften Luftmassen stattfindet. Es spricht manches dafür, daß im gleichen Niveau ein primärer Anlaß zur Entstehung und Veränderung der ständigen Hoch- und Tiefdruckgebiete höherer Breite zu suchen ist. Gelegentliche Änderungen des Tem-

[1]) Siehe oben.

[1]) Latitude effect on the Temperature and Height of the upper inversion. Bulletin of the Mount Weather observatory, Vol. II, Part 5, p. 222—297.

peraturgefälles zwischen niederen und höheren Breiten müssen sich auch in einer Änderung des Druckgefälles in großen Höhen äußern und bald Luftmassen zu niederen, bald zu höheren Breiten abfließen, die rückwirkend auf die allgemeine Zirkulation eine Rolle spielen werden.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß hierin der erste Anlaß zur Bildung der mächtigen Temperatur- und Luftdruckwellen der höheren Breiten sich verbirgt. Man würde darüber Aufschluß bekommen, wenn man an der Hand von aerologischen Beobachtungen die Entstehung der Zyklonen über dem Atlantischen Ozean verfolgen könnte. Die atlantischen Wirbel entstehen oft aus geringen Druckänderungen über dem Ozean und pflanzen sich unter Verstärkung mit der allgemeinen Drift gegen Europa fort. Dabei scheint auf ihrer Rückseite der kalte polare Luftstrom allmählich herabzusinken; man kann ihn als einen Zweig der in großen Höhen äquatorwärts fließenden Rückströmung auffassen. Jedenfalls bestätigt sich auch so die Tatsache, daß die Wirbel der gemäßigten Breiten zum Teil die Rolle des Rücktransportes der polwärts geschafften Luftmassen übernehmen. Das in großen Höhen vorherrschende Druckgefälle kann dabei die Bewegungsrichtung der atmosphärischen Störungen in den tieferen Schichten bestimmen. Damit stimmt eine Bemerkung von A. Schmauss[1]) überein, der es für möglich hält, daß „die van Bebberschen Zugstraßen der barometrischen Minima in Beziehung zu setzen sind zum Gange der atmosphärischen Drift an der Grenze der Stratosphäre, weil die Depressionen in gewissem Sinne in derselben mitschwimmen". Vielleicht lassen sich hier wichtige Beziehungen finden für die Verlagerung der großen Hoch- und Tiefdruckgebiete, die auf die Wettervoraussage ein neues Licht werfen und es wahrscheinlich machen, daß die Kenntnis der höheren Schichten der freien Atmosphäre die Prognostik der die tieferen Schichten durchquerenden atmosphärischen Störungen fördern wird.

Ludwig Rhumbler: Über die Abhängigkeit des Geweihwachstums der Hirsche, speziell des Edelhirsches, vom Verlauf der Blutgefäße im Kolbengeweih. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1911, Jahrg. 43, S. 295—314.)

Für den Aufbau der Hirschgeweihe gelten nach C. Hoffmann (1901) folgende Gestaltungsregeln: Jede Stange eines mehrsprossigen Geweihes zeigt gegenüber dem Ansatz der Sprosse einen Knick, der das Stangenende von der Sprossenansatzstelle aus nach rückwärts beugt (Fig. 1). Zwischen je zwei Sprossen zeigt die Stange eine „kompensatorische Krümmung" mit der Konkavseite nach vorn, wodurch statt der in Fig. 1 dargestellten Entwickelung die normale Bildung des Geweibes (Fig. 2) erzielt wird. An der Stelle, wo eine Sprosse entspringt, flacht sich die Stange seitlich ab, und es entsteht eine harte, sich zu einer First zuschärfende Bindelamelle, ähnlich der Haut zwischen Daumen und Zeigefinger (Fig. 3). Der tiefste Punkt der von Sprosse und Stange eingeschlossenen Bucht liegt genau in der Achse des unteren Stangenteiles. Fällt nun beim Kampfe zweier Hirsche ein Stoß in diese Bucht, so muß er nach dem tiefsten Punkte abgleiten und in der Richtung der Stange auftreffen, wodurch die Bruchgefahr außerordentlich verringert wird. Die harte Bindelamelle mit ihrer First verhindert dabei, daß die Stange der Länge nach aufsplittert. Herr Rhumbler sucht nun diese Eigentümlichkeiten des Geweihes entwickelungsmechanisch zu begründen.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. Schema; soll die Form einer Geweihstange zeigen, die durch die jedesmalige Stangenknickung am Sproßansatz entstehen müßte, wenn diese Knickung nicht durch die nach vorn gerichtete Konkavkrümmung (Fig. 2 kK) kompensiert würde.

Fig. 2. Geweihstange eines Edelhirsches; kK kompensatorische Krümmung (nach Hoffmann).

Fig. 3. Bindehaut (schwarz) in der Sprossenbucht.

Die Geweihstange wird unter der Körperhaut (dem „Bast") aus verhältnismäßig weichem, plastischem Bindegewebsmaterial angelegt, das sekundär unter Ablagerung von Kalksalzen verknöchert wird. Das Wachstum der Geweihkolben mit den Sprossen findet durch Neuansatz solcher Bindegewebssubstanz vorwiegend an den oberen Endspitzen statt, während ein irgendwie bemerkenswertes Dickenwachstum der einzelnen Geweihanteile nach dieser ersten Erzeugung nicht mehr eintritt. Das bei dem Spitzenwachstum „führende" Gewebe ist in der äußeren Deckschicht der das eigentliche Geweih hervorbildenden Bindegewebsmasse zu suchen. Diese Schicht bezeichnet Herr Rhumbler als Periostschicht, weil sie bei der nachfolgenden Verknöcherung zahlreiche Knochenbildungszellen (Osteoblasten) in die Bindegewebsmasse hineinsendet und dann als Periost (Knochenhaut) die in Bildung befindliche Knochensubstanz von den übrigen, nach außen gelegenen Geweben des Kolbengeweihes, also vor allem von den untersten Bindegewebsschichten der äußeren Körperhaut, des Bastes, abgrenzt. Dieser Periostschicht, die also dem Geweih selbst, nicht dem Bastüberzug angehört, sind zahlreiche Blutgefäße von außen angepreßt. Am Wachstumsscheitel treten die Blutgefäße wirbelartig zusammen, so daß die Scheitel der Periostschicht an den freien Kolbenenden besonders reichlich ernährt werden. Hier ist daher der hauptsächliche Sitz des Wachstums. Die das Junggeweih als Bast überziehende Körperhaut wächst vorzugs-

[1]) A. Schmauss, Die obere Inversion. Meteor. Zeitschrift 1909, Bd. 26, S. 258. (Rdsch. XXIV, 649.)

weise passiv, indem sie durch die vordringenden Kolbenenden über die Norm gedehnt wird. Durch interkalare Einlagerung neuer Substanzteilchen bleibt die Dehnung erhalten.

Aus dem Spitzenwachstum und dem baldigen Stehenbleiben des Wachstums hinter der Spitze erklärt Verf. die Entstehung des Stangenknicks hinter dem jedesmaligen Sproßansatz (Fig. 1 u. 2). Sie beruht darauf, daß während des Wachstums der Winkelpunkt der Abzweigung zur Ruhe kommt; an diesem Punctum

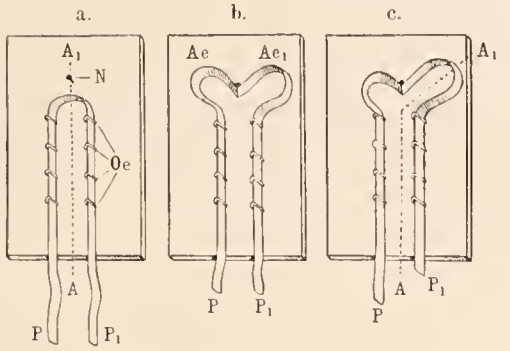


Fig. 4. Papierstreifenmodell zur Veranschaulichung des Auseinanderweichens zweier Zweigäste (Ae, Ae_1).

fixum wird das Wachstum der beiden Zweige auseinandergetrieben. Verf. demonstriert diesen Vorgang an dem in Fig. 4 abgebildeten Modell. Man schiebt den Papierstreifen PP_1 durch die auf dem Brett aufgestellten Drahtösenreihen (Oe) nach oben. Sobald er gegen den Nagel N stößt und dann dieses Punctum fixum passiert, dellt er sich ein, und es bilden sich zwei Zwieseläste, deren Scheitel in dem anfänglich aufgenommenen Winkel immer weiter auseinandertreten, je mehr Papier nachgeschoben wird. Schiebt man den einen Schenkel des Papierstreifens stärker durch die Ösenreihe vor als den anderen, so wächst der entsprechende Schleifenast stärker als der der anderen Seite, ohne daß darum der Verzweigungswinkel, also der Grad der Knickung der ursprünglichen Schleifenachse (Fig. 4 c, AA_1) eine wesentliche Veränderung erfährt. Es ist dies deshalb von Interesse, weil auch die Knickung der Geweihe von der Stärke der abgehenden Sprosse im wesentlichen unabhängig ist.

Daß überhaupt eine Verzweigung entsteht, erklärt Verf. aus dem Mißverhältnis des peripherischen und des inneren Stoffansatzes. Die Innenschichten der Kolben besitzen zwar ihre eigenen Blutgefäße, die aus dem Innern des Rosenstockes direkt in den Innenpartien des Bildungsgewebes der Geweihkolben hoch steigen; aber diese Gefäße haben ein kleineres Lumen und tragen daher weniger Baustoffe herbei als die Periostgefäße der Außenschicht, die daher rascher wächst als die Innenschichten. Würden beide gleich stark wachsen, so würde sich das Geweih als ein mathematisch vollkommener Zylinder auf den Rosenstöcken aufrichten. Das stärkere Wachstum der Außenseite bedingt die Spaltung in zwei Zylinder, die im Verhältnis zum Rauminhalt mehr Oberfläche haben als ein einziger.

Aus derselben „Superkreszenz" der Außenschichten läßt sich auch die allmähliche, kegelförmige Verjüngung, die sich an den Enden der Geweihsprossen findet, erklären; denn wird ein Zylinder in einen inhaltsgleichen Kegel von gleicher Grundfläche verwandelt, so vergrößert sich die Oberfläche. Da hierbei auch die Höhe rapid wächst, so reicht dieses Mittel für sich allein nicht aus, um das überschüssige Oberflächenwachstum zu bändigen: denn die neugebildete Innenmasse müßte sich dann sehr rasch in die Längsachse einschieben, was nur geschehen kann, wenn es sich um besonders dünne Geweihteile handelt, deren Inneres von den in der Periostschicht verlaufenden Hauptgefäßen nicht zu weit abliegt, um deren Nähe zu dem erforderlichen raschen Stoffansatz auf einer langen Strecke hin gleichzeitig ausnutzen zu können (Spießgeweihe, Sprossenenden stärkerer Geweihe).

Von dem Verlauf der Blutgefäße, der an den Blutgefäßrillen des gefegten Geweihes mehr oder weniger sicher erkennbar bleibt, sind auch die bogenförmige Aufwärtskrümmung der Sprossen, die Entstehung der Bindelamelle in der Sprossenbucht und die kompensatorische Krümmung der Stangenabschnitte abhängig. Die erwähnten beiden Krümmungen beruhen auf reicherer Blutversorgung, folglich auch stärkerem Wachstum der Konvexseite. Die Hauptgefäßrillen verlaufen an den nach aufwärts gebogenen Sprossen an der konvexen Unterseite (Fig. 5). Die unterseitigen Blutgefäße sind auch darin vor den oberseitigen bevorzugt, daß sie entweder direkt von dem Kranzgefäß aufsteigen, das sich als Ring dicht unter der Rose

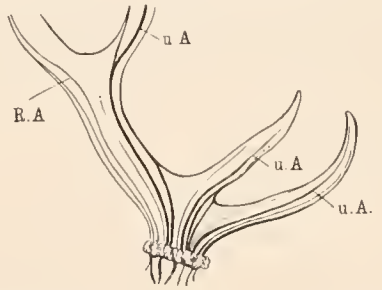


Fig. 5. Verlauf der Arterien auf dem unteren Teil einer rechtsseitigen Zehnenderstange (nach einem Injektionspräparat des Marburger zoologischen Instituts). RA = Arterien der Geweihrückenseite; uA = Arterien der unteren Konvexseiten der Sprossen.

hinzieht, oder doch wenigstens, wenn sie sich von anderen aufsteigenden Arterienstämmen abzweigen (bei den Sprossen der oberen Etagen), in ihrem allgemeinen Verlauf die Richtung von dem Rosenstock nach den Geweihspitzen innehalten, während die schwächeren Arterien der konkaven Oberseite immer nur Zweiggefäße sind und auch einen eigentümlichen, rückläufigen Gang einschlagen, der eine gewisse Hemmung auf den Blutstrom ausüben könnte. Verf. führt an dem in Fig. 5 abgebildeten Präparate näher aus, daß diese Rückläufigkeit auf nachträglichem basalen Wachstum der vom Unterrosenringgefäß aufsteigenden

Hauptgefäße und auf der dadurch bedingten Verschiebung der Ursprungsstelle der Zweiggefäße beruht, und daß die Bildung der Bindelamelle damit zusammenhängt. Die Bindelamelle wirkt ihrerseits nährstoffentziehend, womit eine weitere Benachteiligung der konkaven Oberseite der Sprosse verknüpft ist. Auch die „kompensatorische Krümmung" erklärt sich, wie Herr Rhumbler darlegt, in einfachster Weise dadurch, daß nach jedesmaliger Abgabe von Blutgefäßen und wachstumsfähiger Substanz an die Sprossen die Vorderseite der zwischen den Sprossen gelegenen Stangenabschnitte in ihrer Wachstumsfähigkeit beeinträchtigt wird und daher eine Konkavbiegung erleidet. Endlich zeigt Verf., wie sich gewisse abnorme Geweihbildungen aus ähnlichen Ursachen erklären lassen.

Auch die paläontologische Entwickelung zieht Herr Rhumbler zur Begründung seiner Anschauung heran. Er bemerkt, daß im Mittelmiozän bis zum Obermiozän nur Spießer und Gabler auftreten, dann zwischen Pliozän und Obermiozän die ersten Sechser und erst vom Oberpliozän ab die ersten Achter und Mehrender sich einstellen. Dies deute darauf hin, daß erst allmählich der Organismus dazu veranlaßt worden sei, immer größere Substanzmengen dem Geweih zu seinem Aufbau zuzuschicken, nicht aber darauf, daß das Höhersteigen der Endenzahl durch einen Erwerb neuartiger Organisationsfähigkeiten bedingt sei. Diese Auffassung werde dadurch belegt, daß mit der Zunahme der Endenzahl im Laufe der geologischen Entwickelung auch die Länge des Geweihes und hiermit auch sein Volumen immer mehr anwachse.

Schließlich kommt Verf. noch auf die Kümmerungen und Deformationen zu sprechen, die an Geweihen nach Verletzung von Weichteilen und Knochen der Hinterbeine eintreten und sich fast immer in diagonaler Richtung äußern (also abnorme Bildung der linken Geweihstange nach Verletzung der rechten Hinterextremität und umgekehrt). Hier liegt ein Nervenreiz zugrunde, der aber nach der Auffassung des Verf. das abnorme Wachstum nicht direkt veranlaßt (trophische Wirkung), sondern durch Beeinflussung der vasomotorischen Nerven Unregelmäßigkeiten in der Blutzufuhr zu den Stangen der anderen Seite hervorruft.

Die Ausgestaltung der Geweihform erscheint nach diesen Darlegungen im letzten Grunde als das gemeinsame Produkt des führenden Wachstums der Periostschicht und des Verlaufes der in sie eingesenkten Blutgefäße, welche die zum Wachstum nötigen Stoffe herbeiführen. F. M.

R. Lang: Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands. (Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg 1911, 67, S. 218—259.)

Das Vindelizische Gebirge ist von Gümbel angenommen worden, um die Verschiedenheiten der deutschen und der alpinen Trias zu erklären. In den letzten Jahren ist diese Annahme eines gebirgigen Landes an Stelle der oberdeutschen Hochebene mehrfach bekämpft, aber auch verteidigt worden (Rdsch. 1911, XXVI, 75). Dieses Vindelizische Gebirge im engeren Sinne ist nirgends erschlossen, sondern spätestens mit Beginn der Tertiärzeit unter deren Ablagerungen verschwunden, trotzdem läßt sich aber seine einstige Existenz und, wie Herr Lang in seiner Arbeit zeigt, auch seine mutmaßliche Breite und Höhe in einer bestimmten Periode erschließen, nämlich für den Keuper, in dem sein Vorhandensein notwendig angenommen werden muß. Es muß sich damals nicht nur ein das deutsche und alpine Keupermeer scheidendes Flachland, sondern ein ansehnliches Gebirge hingezogen haben, das vorzugsweise aus Granit und Gneis bestand, und dessen Verwitterungsprodukte ins flachere Vorland und das begrenzende Flachmeer hinausgetragen wurden. Seine Nordgrenze muß etwa durch eine von Zürich über Augsburg nordöstlich verlaufende Linie gebildet worden sein.

Der den mittleren Keuper unterlagernde Schilfsandstein ist ein toniger, feinkörniger Sandstein, der sich, völlig gleichartig ausgebildet, heute noch von S nach N über 500, von E nach W über 350 km ausdehnt und das Produkt einer gewaltigen Deltabildung darstellt. Nach seiner Ablagerung breitete sich das Meer über diese flachen Schichten aus und lagerte darauf dunkle Mergel ab; in der Folgezeit vertiefte sich dieser Meeresgrund hauptsächlich vom westlichen Württemberg nach Thüringen hin, während im Süden das Vindelizische Gebirge von neuem gehoben wurde. Aus diesem Grunde erklärt es sich, daß der mittlere Keuper sehr grobkörnige tonarme Sandsteine (Stubensandsteine) aufweist, entsprechend dem steileren Gefälle der die Schuttmassen transportierenden Flüsse. Diesen Schichten entsprechen im Süden des Vindelizischen Gebietes die Raibler Schichten, die ebenfalls in ihren dem Festlande nahe gelegenen Ablagerungen auch die Merkmale einer starken Hebung desselben aufweisen. Nie wurden seit der Muschelkalkzeit vom Vindelizischen Gebirge die Sande so weit gegen Norden und Westen ins deutsche Keupergebiet transportiert als im mittleren Keuper, nie so weit gegen Osten und Süden ins alpine Meer hinausgetragen als in der Raibler Zeit; reichen doch z. B. die Stubensandsteine nordwärts bis Minden. Wie tektonisch-petrographische Vergleichsmomente sprechen auch die paläontologischen Befunde für die Gleichaltrigkeit beider Schichtengruppen.

Die Haupterhebung des Vindelizischen Gebirges fand etwa südöstlich von Augsburg statt, da aus dieser Richtung die Hauptmenge des nach N und W geführten klastischen Materials stammt. Was nun die Erstreckung des Vindelizischen Landes nach Süden hin anlangt, so kann es nicht nur bis an den jetzigen Fuß der Alpen gereicht haben, da ein derart nur etwa 50 km breites Land nicht so große Flüsse hätte entwickeln können, wie wir sie aus den mächtigen Ablagerungen der Schilf- und Stubensandsteine erschließen können. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß das Land sich noch weit in das alpine Ge-

biet hinein erstreckte und dann im Tertiär bei der Bildung der Alpen von Süden her von deren Falten überschoben wurde. Herr Lang versucht diese Südwärtserstreckung annähernd zu berechnen. Die im mittleren Keuper abgelagerten Trümmermassen betragen mindestens 20 000 km³, die alle dem Vindelizischen Gebirge entstammen müssen, da die anderen deutschen Mittelgebirge damals noch nicht als Gebirge existierten, meist sich überhaupt nicht über den Meeresspiegel erhoben. Aus zahlreichen orometrischen Berechnungen und Vergleichungen ergibt sich nun, daß diese Masse zu groß ist, als daß das Vindelizische Gebirge auf der oberdeutschen Hochebene allein rekonstruiert werden könnte. Hätte es z. B. die orographischen Formen des Schwarzwaldes gehabt, so hätte es relativ $4^1/_2$ mal so hoch sein müssen als dieser, um diese Schuttmassen liefern zu können. Dann bekommen wir aber ein Gefälle, das eine viel beträchtlichere Korngröße derselben erfordern würde. Aus der wirklich beobachteten läßt sich als wahrscheinlich ein Gefälle von 0,3 % berechnen, und unter dieser Voraussetzung ergibt sich für das Vindelizische Gebirge eine Kammhöhe von etwa 550 m, während der Kamm etwa 185 km südlich vom Nordrande des Landes verlaufen sein muß, etwa in der Gegend von Sterzing und Franzensfeste an der Brennerbahn. Dann beträgt aber das Mindestmaß der alpinen Überschiebung über das Vindelizische Land 80 bis 100 km, wahrscheinlich aber noch bedeutend mehr. Die heute in den Nordalpen liegenden nördlichsten Triasschichten, die im allgemeinen keine sehr küstennahen Ablagerungen sind, mögen sich vielleicht 130 bis 150 km südlich vom Alpennordrande abgesetzt haben.

Th. Arldt.

V. Conrad: Die zeitliche Verteilung der in den österreichischen Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbeben in den Jahren 1897 bis 1907. 1. Mitteilung. Mit 7 Textfiguren. 23 S. (Mitteilungen der Erdbebenkommission der Akademie der Wissenschaften in Wien 1909. N. F. Nr. XXXVI.)

Das große Erdbeben, welches zu Ostern 1895 das Laibacher Becken heimsuchte, veranlaßte die Akademie der Wissenschaften in Wien, in Österreich ein Netz von Beobachtungsstationen einzurichten, die regelmäßige Berichte über gefühlte Beben erstatten. Diese Einrichtung ist seit dem Jahre 1896 tätig. Von den österreichischen Ländern befinden sich die Alpen- und Karstländer in ziemlich beständiger seismischer Tätigkeit, dagegen sind die nördlichen Gebiete im allgemeinen ziemlich bebenarm. Nur im Erzgebirge treten in Zwischenzeiten von einigen Jahren Schwarmbeben mit der Dauer von mehreren Wochen auf, bei denen viele Hunderte von Erdstößen gezählt werden (siehe Rdsch. 1910, XXV, S. 473). Die aus den Alpen- und Karstländern zahlreich eingegangenen Meldungen veranlaßten den Verf., das vorliegende reiche statistische Material auf die zeitliche Verteilung der Erdbebenhäufigkeit zu untersuchen. Von der Einbeziehung der erzgebirgischen Erdbebenschwärme in die Untersuchung wurde abgesehen, da dieselben wegen der Eigentümlichkeiten ihres Auftretens leicht eventuelle Gesetzmäßigkeiten hätten verdecken können. Auch eine Trennung zwischen den Alpen- und Karstländern, die für die Diskussion der sekundären auslösenden Ursachen von größtem Werte sein würde, stellte sich als undurchführbar heraus, da die beiden Gebiete seismisch allzu oft ineinandergreifen und viele Beben, die in den Alpenländern autochthon sind, noch weit bis in die Karstgebiete gefühlt werden und umgekehrt.

In den 11 Jahren 1897 bis 1907 ereigneten sich in dem behandelten Alpen- und Karstgebiet 2497 Erdbeben an 1476 Bebentagen; es entfallen also im Durchschnitt 227 Einzelbeben auf 134 Tage im Jahr. Der jährliche Gang im Verlauf der Bebentätigkeit ist ungemein stark ausgeprägt, wie folgende kleine Tabelle der Verteilung der Zahl der Einzelbeben und der Bebentage auf die Jahreszeiten zeigt.

1897—1907	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
Anzahl der Einzelbeben	786	467	502	742	2497
In %	31.5	18.7	20,1	29.7	—
Anzahl der Bebentage	445	298	308	425	1476
In %	30 2	20.2	20.9	28.7	—
Zahl der Beben an einem Bebentag .	1.77	1,57	1.63	1.75	1.68
Abweichung v. Mittel	+ 0.11	— 0.11	— 0.05	— 0.07	—
18^h bis 6^h (Nacht)	490	297	333	491	1611
6^h bis 18^h (Tag) .	296	170	169	251	886
$\frac{j}{n}$	0.62	0.57	0.51	0.51	0.55

Der Frühling umfaßt hierbei, wie in der Meteorologie üblich, die Monate März bis Mai, der Sommer die Monate Juni bis August usw.

Wir ersehen aus der Tabelle, daß auf Frühling und Winter 61,2 % aller Beben und 58,9 % aller Bebentage entfallen, also 11,2 % bzw. 8,9 % mehr, als einer zufälligen Verteilung entspricht. Die Zahl der Beben an einem Bebentage ist im Frühling und im Winter etwas größer als im Sommer und im Herbst, die Schwankung aber eine außerordentlich kleine.

Betrachtet man die einzelnen Monatswerte, so fällt ihr Maximum mit 298 Beben bzw. 160 Bebentagen auf den März, und in den Monaten Juni bis Oktober tritt mit durchschnittlich 152 Beben an 96 Tagen in jedem der Monate eine tiefe Depression ein, der im November ein rasches Ansteigen folgt. Der Gesamtjahresverlauf wird im wesentlichen durch eine einfache Sinuswelle dargestellt, deren Amplitude 65 % des Mittelwertes beträgt und ihre Extreme Mitte Februar und Mitte August erreicht. Die Verteilung der Bebentage über das Jahr hat einen mit der Häufigkeit der Einzelbeben fast identischen Verlauf.

Die beiden vorletzten Reihen der Tabelle enthalten noch eine Zusammenstellung der Anzahl der Beben, die auf die Tag- und Nachtstunden entfallen, wobei ziemlich willkürlich der Tag um 6^h a und 6^h p durchschnitten wurde. Die letzte Reihe gibt die Quotienten aus der Bebenzahl bei Tag dividiert durch die Bebenzahl bei Nacht; es ist das der Wert, welchen der bekannte Erdbebenforscher Montessus de Ballore mit $\frac{j}{n}$ bezeichnet. Am häufigsten treten die Erdbeben in den ersten Stunden nach Mitternacht ein und am seltensten in der Zeit von 8^h a bis 4^h p. Die mathematische Behandlung des täglichen Ganges mit Hilfe der harmonischen Analyse zeigte, daß der tägliche Gang der Erdbebenhäufigkeit ein sehr komplexes Phänomen ist, aber immerhin eine ganztägige Welle stark hervortreten läßt. Ihre Amplitude beträgt 87 % des Mittelwertes mit 104 Beben, ihre Extreme treten um $0^3/_4{}^h$ a und $12^1/_4{}^h$ p ein und verspäten sich vom Winter gegen den Sommer zu.

Was den Vergleich mit dem täglichen Gange der Erdbebenhäufigkeit betrifft, den andere Forscher gefunden haben, so stimmt das hier gewonnene Resultat mit nahezu sämtlichen in Europa gefundenen überein,

indem überall ein Nachtmaximum festgestellt wurde. Es liegt also wohl eine allgemeine Erscheinung vor, die in ursächlichem Zusammenhang mit meteorologischen und kosmischen Vorgängen zu stehen scheint. Die früher von Montessus versuchte Erklärung, daß dieser ausgeprägte Häufigkeitsgang mit einem deutlichen Maximum in den Nachtstunden und einem Minimum in den Tagesstunden darauf zurückzuführen sei, daß die Menschen in liegender Stellung eine größere Empfindlichkeit für Verrückungen in ihrer Unterlage haben und außerdem durch die ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmende Beschäftigung während der Tagesstunden Erdstöße weniger leicht merken als in der ruhigen Nacht, findet in den österreichischen Beobachtungen keine Stütze. Diese Beobachtungen entstammen dem ganzen Gebiet der österreichischen Alpen und erstrecken sich bis in den Süden der Monarchie; sie umfassen ein sehr umfangreiches Gebiet, in dem die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung durchaus verschieden sind. Wäre das Absinken des Nachtmaximums zum Morgenminimum eine Funktion der normalen Lebensgewohnheiten eines Durchschnittsmenschen, so müßte wohl auch das Morgenminimum mit vorschreitender Jahreszeit gegen Mitternacht zurückrücken, was ebenfalls nicht der Fall ist, vielmehr tritt im Winter das Maximum um 2^h a, im Frühling um 3^h a und im Sommer um 2^h a ein. Noch deutlicher zeigen die Eintrittszeiten der Maxima der ganztägigen Welle der Häufigkeit diese Verhältnisse: Winter $0^1/_4{}^h$, Frühling $0^1/_2{}^h$, Sommer $1^1/_2{}^h$ und Herbst $1^1/_4{}^h$. Ferner müßte auch der Quotient $\frac{j}{n}$ in ohiger Tabelle, wie eine einfache Überlegung dartut, von der Zeit der langen Nächte im Winter bis zu der Zeit der kurzen Nächte im Sommer entweder gleich bleiben oder kleiner werden, in Wirklichkeit ist er aber im Frühling und Sommer größer als im Herbst und Winter. Diese Beobachtungstatsachen sprechen entschieden gegen die physio-psychologische Hypothese von Montessus.

Für Japan und Italien, wo die gefühlten Beben auch instrumentell verfolgt werden, ergaben sich bis jetzt aus den Beobachtungen Tages- bzw. Abendmaxima. Diese Tatsache läßt sich ebenfalls nicht in Einklang mit der Hypothese von Montessus bringen, und zugleich mahnt sie zu großer Vorsicht und Kritik in der Beurteilung des täglichen Ganges der Erdbebenhäufigkeit. In dieser Hinsicht ist die Zahl der Beben an den einzelnen Bebentagen in der obenstehenden Tabelle sehr lehrreich, denn sie zeigt, daß die jahreszeitlichen Schwankungen nur noch sehr klein sind, die Zahl der in Betracht gezogenen Beben also schon genügend groß ist, um das Material homogen und zu weiteren Untersuchungen geeignet erscheinen zu lassen. In einer zweiten Mitteilung will der Verf. nun den Zusammenhang der Bebenhäufigkeit mit den meteorologischen und kosmischen Faktoren näher darstellen, um den Versuch einer Erklärung des täglichen und jährlichen Ganges der Erdbeben in Österreich zu machen. Krüger.

Karl Tangl: Experimentaluntersuchungen über die Oberflächenspannung an der Trennungsfläche fest-flüssig. (Annalen der Physik 1911 (4), Bd. 34, S. 311—342.)

Die Oberflächenspannung an der Trennungsfläche fest-flüssig wurde durch eine Arbeit W. C. Röntgens im Jahre 1878 direkt meßbar für Kautschuk—Wasser nachgewiesen. Er maß den Druck, der zur Deformation einer dünnen, kreisförmigen, ebenen Kautschukmembran zu einer Halbkugel notwendig war, einmal wenn die Membran mit Luft, dann mit Wasser in Berührung stand. Diese Methode ist aber für andere Stoffe, die so bedeutende Deformationen nicht ertragen, kaum anwendbar. Herr Tangl hat daher eine ähnliche, aber allgemeiner anwendbare Methode ausgearbeitet. Dieselbe beruht auf der Überlegung, daß, wenn ein Körper aus einem Gas in eine Flüssigkeit gebracht wird, sowohl der äußere Druck wie der Kapillardruck eine Änderung erfährt, derart, daß die Gesamtänderung des Druckes der Differenz der Oberflächenspannungen zwischen fester Körper—Luft und fester Körper—Flüssigkeit direkt proportional ist. Die Messung der durch diese Druckänderungen hervorgebrachten Deformation gestattet die Berechnung der Differenz der Oberflächenspannungen.

Es wurden vulkanisierte Kautschukröhren von 8 bis 9 mm Durchmesser mit etwa 0,8 oder 0,4 mm Wandstärke verwendet. Mit dem Innern des Kautschukrohres stand ein Kapillarrohr in Verbindung, das eine in Millimeter geteilte Skala trug. Das Kautschukrohr war ganz mit Wasser gefüllt, das bis in das Kapillarrohr reichte. Eine Volumveränderung des Kautschukrohres gab eine Verschiebung des Wasserfadens in der Kapillare. Das Kautschukrohr stand horizontal im Innern eines parallelepipedförmigen Glastroges. Wird in den Trog so viel Wasser gegossen, daß das Rohr ganz untertaucht, so wirkt auf das Rohr der Kapillardruck k und der hydrostatische Druck p, sie geben eine proportionale Verschiebung δ des Fadens in der Kapillare. Nun wird durch Hinzugießen von Wasser der hydrostatische Druck um p' verändert, was sich durch eine Verschiebung des Fadens um δ' anzeigt. Aus den hydrostatischen Drucken p und p' sowie den zugehörigen Verschiebungen δ und δ' läßt sich die gesuchte Oberflächenspannung berechnen.

Der Verf. bestimmte nach dieser Methode zunächst die Differenz der Grenzflächenspannungen Kautschuk—Wasser und Kautschuk—feuchte Luft. Die Oberflächenspannung ergab sich als negativ, d. h. sie sucht die Trennungsfläche zu vergrößern entgegen dem Verhalten der Grenzfläche Wasser—Luft. Der absolute Wert der Oberflächenspannung war bei dünnwandigen Röhren kleiner als der des Wassers; dementsprechend war auch die Benetzung der Röhre unvollkommen. Bei einem dickeren Rohr war dagegen die Oberflächenspannung größer als die des Wassers, und das ganze Rohr zeigte sich nach Herausheben aus dem Wasser mit einer dünnen Wasserschicht überzogen.

Die Grenzflächenspannung Wasser—Kautschuk zeigte eine deutliche zeitliche Änderung, die nur zum geringsten Teil durch die Absorption und Diffusion des Wassers im Kautschuk bedingt sein kann. Es muß vielmehr noch eine andere Veränderung daneben hergehen, und zwar nach der Ansicht des Verf. die Bildung einer Oberflächenschicht; in dieser Schicht würden voraussichtlich Spannungen vorhanden sein, die dann eine Volumänderung bedingen könnten.

Die beschriebene Methode ist, wie bereits erwähnt, einer allgemeineren Verwertung zugänglich. Man braucht nur das Kautschukrohr mit den zu untersuchenden Stoffen in genügend dünner Schicht zu überziehen. Der Verf. konnte auf diese Weise die Oberflächenspannung Paraffin—Wasser und Paraffin—feuchte Luft messen.

Das Kautschukrohr kann auch mit einer dünnen Metallschicht bedeckt werden, dann läßt sich die Oberflächenspannung Metall—Flüssigkeit bestimmen. Die diesbezüglichen Versuche sind im Gange. Meitner.

H. Rubens und **O. v. Baeyer:** Über eine äußerst langwellige Strahlung des Quecksilberdampfes. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1911, S. 339—345.)

Die Kenntnis des ultraroten Spektralgebietes hat in den letzten Jahren insbesondere durch die Arbeiten von Herrn Rubens eine sehr bedeutende Erweiterung erfahren. In einer erst kürzlich an dieser Stelle besprochenen Arbeit von H. Rubens und R. W. Wood (vgl. Rdsch. XXVI, 174) war es den Verff. gelungen, bis zu Wellenlängen von etwa 116 μ vorzudringen.

Die Hauptschwierigkeit, mit der man bei der Aussonderung so langer Wellen zu kämpfen hat, ist die geringe Strahlungsintensität, die bei den gewöhnlichen

Lichtquellen, den langen Wellen zukommt, da sie mit der vierten Potenz der Wellenlänge abnimmt. Nur wenn die Wärmequelle selektive Eigenschaften besitzt, ist eine größere Strahlungsintensität im langwelligen Gebiet zu erwarten.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, haben die Herren Rubens und v. Baeyer versucht, die Kenntnis des ultraroten Spektralbereiches durch Verwendung der von glühendem Gas ausgesandten Strahlung zu erweitern. Solche Lichtquellen sind, soweit reine Temperaturstrahlung in Frage kommt, im höchsten Maße selektiv. Ferner ist hier mit der Möglichkeit einer etwa vorhandenen ultraroten Lumineszenzstrahlung zu rechnen.

Die benutzte Versuchsanordnung war die gleiche, wie die von Rubens und Wood verwendete. Als Lichtquellen dienten zunächst kräftige Flaschenfunken zwischen Elektroden von Zink, Kadmium, Aluminium, Eisen, Platin und Wismut, die aber keine langwellige Strahlung in merklicher Intensität erkennen ließen. Ebenso verliefen Versuche bei Verwendung einer Bogenlampe mit Kohlenelektroden negativ. Eine verhältnismäßig starke langwellige Strahlung wurde dagegen mit der Quarzquecksilberlampe erhalten. Bei einer Belastung der Lampe von 4 Amp. bei 100 Volt und einer Lichtbogenlänge von etwa 80 mm ergab sich ein Ausschlag des Mikroradiometers von 50 mm, der so konstant war, daß er auf Bruchteile eines Prozentes leicht gemessen werden konnte.

Daß die langwellige Strahlung der Quecksilberlampe eine wesentlich andere Zusammensetzung besitzt als die des Auerstrumpfes, zeigte sich an der verschiedenen Durchlässigkeit einer ganzen Reihe von Substanzen für die Strahlen der beiden Lichtquellen. Beispielsweise ließ eine 14,66 mm dicke Quarzschicht 46,6 % der Strahlen der Quarzlampe, aber nur 21,7 % der Strahlung des Auerstrumpfes durch.

Es war von vornherein anzunehmen, daß die beobachtete Strahlung der Quecksilberlampe aus zwei Teilen bestehen müsse, von welchen der eine von den heißen Quarzwänden herrührt, während der andere vom Quecksilberdampf ausgesendet wird; ihre Trennung war für die Untersuchung von wesentlicher Bedeutung. Am geeignetsten zur Isolierung der von dem Quecksilberdampf herrührenden Teilstrahlung erwies sich ein Strahlenfilter aus schwarzem Karton. Die Versuche ergaben, daß die durch schwarze Pappe filtrierten Strahlen der Quecksilberbogenlampe eine achtmal so dicke Quarzschicht durchdringen müssen, um auf denselben Bruchteil ihrer Anfangsintensität geschwächt zu werden, als die vom Auerstrumpf herrührenden Strahlen.

Auch das Wasser zeigte für die von der Quecksilberbogenlampe ausgesandte, durch schwarze Pappe filtrierte Strahlung ein viel geringeres Absorptionsvermögen als für die vom Auerstrumpf herrührenden Strahlen. Ebenso war die Reflexion an der Wasseroberfläche nicht sehr erheblich, und es war daher anzunehmen, daß das Wasser in diesen Spektralgebieten noch einen Brechungsexponenten von geringer Größe besitzt, der dem im sichtbaren Spektrum beobachteten Wert viel näher liegt als der Quadratwurzel aus der Dielektrizitätskonstanten, d. h. dem Brechungsexponenten für elektrische Schwingungen.

Die Messung der Wellenlängen der isolierten Strahlung geschah mittels des schon mehrfach verwendeten Interferometers; sie ergab, daß ein großer Teil, der von dem Quecksilberdampf ausgehenden Strahlung eine mittlere Wellenlänge von etwa 313 μ oder nahezu $^1/_3$ mm besitzt. Ob es sich hierbei um eine Temperaturstrahlung oder um Lumineszenzstrahlung handelt, blieb vorderhand unentschieden.

Durch die vorliegende Untersuchung hat das ultrarote Spektrum eine Erweiterung um $1^1/_2$ Oktaven erfahren. Meitner.

Erich Rumpf: Die Wasserstoffabsorption der Kathoden und die dadurch bewirkte Veränderung der Polarisation. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie der Wissenschaften, Abt. IIa, 1910, S. 957—975.)

Das Absorptionsvermögen des Palladiums für Wasserstoff wurde im Jahre 1868 von Th. Graham untersucht, der feststellte, daß Palladium viel mehr elektrolytischen Wasserstoff absorbiert, als nach seinem Absorptionsvermögen beim Erhitzen in einer Wasserstoffatmosphäre zu erwarten wäre. Im Jahre 1892 fanden G. Neumann und Streintz, daß auch Blei die Fähigkeit hat, elektrolytischen Wasserstoff, wenn auch nur in geringen Mengen, zu absorbieren. Ähnliche Resultate hatte der Verf. gelegentlich einer Untersuchung über die Gasentwickelung der Akkumulatoren erhalten.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Untersuchung auf eine größere Anzahl Metalle ausgedehnt, die so lange mit kathodisch abgeschiedenem Wasserstoff beschickt werden sollten, bis sie keine Wasserstoffokklusion mehr zeigten.

Zu diesem Zweck wurden die Metalle Palladium, Platin, Blei, Silber, Aluminium und Quecksilber als Kathoden in Hofmannsche Voltameter eingebaut, als Anoden dienten kleine Bleisuperoxydplatten oder auch Platinbleche. Die entwickelten Wasserstoffmengen konnten an den Rohren der Voltameter abgelesen und mit den elektrolysierenden Elektrizitätsmengen verglichen werden. Zur Messung der Stromstärken diente ein Hofmannsches Wasserstoffvoltameter als Normalvoltameter.

Zunächst fiel das Verhalten des Aluminiums auf. Es entwickelte mehr Wasserstoff als das Normalvoltameter, was daher kam, daß das Aluminium trotz der kathodischen Polarisation von der Schwefelsäure unter Wasserstoffentwickelung gelöst wurde. Dabei überzog es sich mit einer schwarzen Schicht, die vermutlich aus einer Aluminium-Wasserstoffverbindung besteht.

Alle übrigen Metalle entwickelten als Kathoden weniger Wasserstoff als das Normalvoltameter, was nur durch eine Wasserstoffaufnahme seitens des Metalles erklärt werden kann.

Eine Sättigung konnte in keinem Fall erreicht werden, obwohl die Metalle bis über 300 Tage der Einwirkung des Wasserstoffs ausgesetzt waren. Selbst eine wesentliche Abnahme der Absorption wurde trotz der langen Versuchsdauer nicht bemerkt.

Auch eine Abhängigkeit der Absorption von der Stromstärke, die von 0,1 bis 9 Milliampere variiert wurde, war nicht zu erkennen. Es scheint vielmehr, als ob die Metallbleche in gleichen Zeiten annähernd gleiche Wasserstoffmengen absorbieren, unabhängig von der polarisierenden Stromdichte.

Alle Metalle zeigten eine deutliche Dunkelfärbung, die am auffallendsten bei Palladium auftrat, während Platin nur braune Flecken bekam. Der Verf. vermutet, daß diese Dunkelfärbung von einer Auflockerung der Metalloberfläche durch den eingedrungenen Wasserstoff herrührt. Diese Vermutung findet eine Stütze in Polarisationsmessungen, die zur Feststellung des Einflusses, den der Wasserstoff auf die Potentiale der Metalle ausübt, ausgeführt wurden. Die kathodische Polarisation ergab sich als abhängig von der Menge okkludierten Wasserstoffs, der das Potential erhöht, wie Versuche mit Quecksilber zeigten. Andererseits muß eine durch den okkludierten Wasserstoff etwa bedingte Auflockerung der Oberfläche eine Verminderung der Polarisation herbeiführen, da sie die Oberfläche vergrößert, somit die Stromdichte, also auch die derselben proportionale Polarisation herabsetzt. Die Richtigkeit dieser Überlegung wurde durch Messungen an Platin erwiesen.

Auf diese Weise erklärt es sich auch, daß die in der Literatur angegebenen Werte für die Wasserstoffpolarisation miteinander nicht in Übereinstimmung stehen.

Meitner.

K. Olbricht: Die Exarationslandschaft. (Geologische Rundschau 1910, **1**, S. 59—68.)

Im Hinterlande der baltischen Endmoräne dehnt sich ein Landschaftstypus aus, in dem einige Geologen eine Häufung aufgeschütteter Endmoränen, andere Erosionsbildungen subglazialer Schmelzwasserströme, wieder andere eine unregelmäßige Grundmoränenlandschaft sehen. Herr Olbricht entwickelt eine neue Ansicht darüber, nach der diese Landschaft durch glaziale Umformung und Abtragung ausgebildet worden ist.

Sie weist ein überaus reich gegliedertes Relief auf. Hügel wechseln ab mit langgestreckten Senken, in denen die Ostsee tief ins Land reicht. Bei aller anscheinenden Regellosigkeit treten aber doch gewisse Leitlinien besonders in den Föhrden deutlich hervor. Die meisten Höhen und Senken streichen auffallend parallel in einer Richtung, die nicht parallel dem Eisrande gerichtet ist, was entschieden gegen den Charakter als Endmoränen spricht.

Die Oberfläche wird von der bis 30 m mächtigen Decke der oberen Geschiebemergel gebildet, unter der nur an wenigen Stellen geschichtete Sande zutage treten. Die Unterseite dieser Mergeldecke ist nun keine horizontale Fläche, und es beruhen diese Unterschiede in der verschiedenen Mächtigkeit der Decke nicht bloß auf einer unregelmäßigen Ablagerung der Grundmoräne, sondern auf nachträglichen Störungen, wie sie in vielen Profilen sich erkennen lassen. Nirgends sind Sande über der Mergeldecke lagernd gefunden worden.

Das jetzige wirre Relief ist nun nach Herrn Olbricht aus diesen Sand- und Mergeldecken nicht durch unter dem Eise strömende Schmelzwasser herausgearbeitet worden, wie Werth meint, sondern durch hier linear, nicht flächenhaft wirkende Gletscher. Dafür spricht die Anordnung der Hügel zu Systemen, die senkrecht zum Eisrande orientiert sind, dann die Ausbildung der Föhrden, deren ungleichmäßiges Bodengefälle und deren zirkusartiger Abschluß dafür spricht, daß wir es bei ihnen mit durch Eisdruck umgeformten Erosionstälern zu tun haben.

Die glazialen Schichten wurden durch das Eis weniger abgetragen als umgeformt, sie wurden stark gequetscht und gefaltet. Solche Landschaftsformen, die von den Gletschern gewissermaßen durchgepflügt wurden, werden als Exarationslandschaften bezeichnet. Diese Umformung muß übrigens bei einem jüngeren Eisvorstoß erfolgt sein. Nach der Ablagerung der mächtigen Grundmoräne und dem Rückzuge des Eises wurde jene zertalt, und gerade dadurch dürfte auch die linienhafte Wirkung des wieder vorrückenden Gletschers verursacht worden sein. Wo ein ebenes Gelände vorlag, konnte dieser dagegen nur flächenhaft wirken. So ist es auch zu erklären, daß die Exarationslandschaft nur auf Teile des Hinterlandes der baltischen Moränen beschränkt ist, die durch ihre Lage für eine starke Zertalung prädestiniert waren, die flache Grundmoränenlandschaft auf solche, wo auch heute die Zertalung noch wenig gewirkt hat. Th. Arldt.

H. Stremme: Die Säugetierfauna der Pithecanthropus-Schichten. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, S. 54—60, 83—89.)

Die Kendengschichten von Trinil auf Java bieten durch ihre Fauna außerordentliches Interesse, zumal auch in ihrer Bedeutung für den Stammbaum des Menschen. Eingehender als bei anderen Schichten ist darum auch ihr genaueres geologisches Alter diskutiert worden; schließlich sind die meisten Forscher zu der Überzeugung gelangt, daß sie wahrscheinlich in das ältere Quartär gehören (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 513; 1910, XXV, 212, 396). Herr Stremme neigt dagegen mehr der Annahme eines oberpliozänen Alters zu, freilich gesteht er selbst zu, daß sich diese Annahme nicht mit Sicherheit erweisen läßt. Die Bedeutung seiner Arbeit liegt indessen weniger in dieser Altersbestimmung, als in der übersichtlichen Zusammenstellung der bisher bekannten Kendengfauna und ihrem Vergleich mit einigen anderen Faunen von etwa gleichem Alter. Ihm hat dabei unter anderem das ganze Säugetiermaterial der Selenka-Expedition vorgelegen, das er für das soeben erschienene Werk über diese zu bearbeiten hatte. Dabei konnte er eine Reihe von neuen Formen feststellen bzw. ältere Bestimmungen von Dubois korrigieren.

Von den drei neu aufgestellten Gattungen gehören zwei zu den Raubtieren. Mecocyon trinilensis ist ein Vertreter der Hunde, die bei Trinil bisher überhaupt noch nicht nachgewiesen waren, Feliopsis palaeojavanica eine große Katze in Tigergröße, bei der der Reißzahn kürzer, der Eckzahn länger war als bei dem Tiger. Der Eckzahn ist sogar länger als der Reißzahn, was noch bei keinem lebenden Vertreter der Katzengattung gefunden wurde, nur bei dem fossilen säbelzähnigen Tiger Machairodus, von dem Feliopsis aber wieder im sonstigen Bau seines Gebisses beträchtlich abweicht. Die dritte neue Gattung Duboisia ist eine Antilope, die früher als Art zu der vorderindischen Vierhornantilope gestellt wurde, während sie dem Nilgau näher steht.

Im ganzen finden wir bei Trinil eine Fauna, die beträchtlich von der heutigen abweicht, nicht eine einzige der bestimmbaren Arten ist einer lebenden gleich. Fünf Huftierarten sind möglicherweise die direkten Vorfahren von heute auf Java lebenden Formen. Rhinoceros sivasondaicus vermittelt zwischen dem pliozänen Rh. sivalensis aus den Siwalikschichten Indiens und dem lebenden Sundanashorn, Buffelus palaeokeraban zwischen B. platyceros und dem Kerabau, Bibos palaeosondaicus steht dem Banteng nahe, Cervulus kendengensis dem Muntjakhirsch und Sus brachygnathus dem lebenden S. verrucosus.

Ausgestorben ist jetzt auf Java die Familie der Elefanten, von denen Trinil drei Arten aufwies, zwei aus der altertümlicheren Gattung Stegodon, eine aber sogar aus der rezenten Gattung; ausgestorben sind ferner die Flußpferde, die ja jetzt ganz auf das tropische Afrika beschränkt sind, früher aber über die ganze orientalische Region verbreitet waren, und endlich die oben erwähnte Antilope.

Als Gattungen sind die ebenfalls schon erwähnten Raubtiere ausgestorben, als Untergattung der Axishirsch. Außer den genannten Formen kennt man in der Trinilfauna fossile Vertreter der Stachelschweine, der Schuppentiere, der Katzen, Hyänen und Fischottern, der Tapire, der Zackenhirsche (Rusa), der fossilen Leptobovinen, der Makaken und endlich den Pithecanthropus.

Herr Stremme vergleicht nun die Trinilfauna zunächst eingehend mit der altpliozänen von Siwalik, mit der altpleistozänen von Narbada und der viele rezente Formen aufweisenden Fauna der Karnulhöhlen, alle aus Vorderindien. Als Ganzes genommen hat sie die größte Ähnlichkeit mit der Narbadafauna. Wenn auch manche Unterschiede vorhanden sind, so stellen beide doch ungefähr gleiche Entwickelungsstadien der Säugetiere dar, doch weicht die Kendengfauna von der lebenden Fauna Javas stärker ab als die Narbadafauna von der indischen. Auch einzelne Teile der Siwalikfauna hält Herr Stremme für der Trinilfauna entwickelungsgeschichtlich gleichwertig, und wie sie, zeigen auch andere Pliozänfaunen wie die europäische eine ähnliche Zusammensetzung wie die javanische Trinilfauna.

Dies bestimmt eben Herrn Stremme, für sie ein jungpliozänes Alter anzunehmen. So sind z. B. von den Gattungen der Narbadafauna 31,6 %, der Trinilfauna 52,4 %, der europäischen Oberpliozänfauna 50 % lokal ausgestorben, was ja für ein pliozänes Alter zu sprechen scheint, indessen muß man solchen Zahlen gegenüber vorsichtig sein, wie Herr Stremme selbst ausführt. Betrachten wir z. B. in den einzelnen Faunen den Prozentsatz der überhaupt ausgestorbenen Gattungen, so beträgt dieser in der Narbadafauna 21,4 %, in Europa 22,5 %, bei Trinil 28,6 %, was letztere Fauna noch älter erscheinen

lassen könnte. Noch viel größer ist aber der Prozentsatz erloschener Formen in einigen zweifellos altquartären Faunen, nämlich in den Megalonyxschichten Nordamerikas 33,8 %, in den Pampasschichten Südamerikas 48,5 %, in den australischen Quartärschichten sogar 56,5 %. Demnach beweisen die im Vergleiche zur Narbadafauna höheren Zahlen bei der Trinilfauna noch nichts für deren höheres Alter. Th. Arldt.

Lorande Loss Woodruff: Zweitausend Generationen von Paramaecium. (Archiv für Protistenkunde 1911, Bd. **21**, S. 263—265.)

Verf. hatte früher die periodischen Änderungen in der Schnelligkeit der Vermehrung der Infusorien in folgender Weise unterschieden: Er nannte Rhythmus ein geringeres periodisches Steigen und Fallen der Teilungsgeschwindigkeit, das von irgend einem unbekannten Faktor im Stoffwechsel der Zelle abhängt und autonom geändert wird. Unter Cyklus verstand er dagegen ein periodisches Steigen und Fallen der Teilungsgeschwindigkeit, das sich über eine wechselnde Zahl von Rhythmen erstreckt und mit dem Absterben der Rasse endet, wenn sie nicht durch Konjugation oder Veränderung des Mediums verjüngt wird.

Hiernach lag die Annahme nahe, daß sich der cyklische Charakter der Vermehrungsgeschwindigkeit dadurch eliminieren ließe, daß man die Infusorien fortwährend in andere Umgebung bringt. Verf. hat daher Paramaecium aurelia in dieser Weise gezüchtet, indem er von einem einzigen „wilden" Individuum ausging und die durch Teilung entstandenen Nachkommen in wechselnden Medien weiter züchtete. Im Laufe von 41 Monaten ist er so bis zur 2000sten Generation gelangt, ohne daß jemals Konjugation auftrat. Die Organismen teilten sich im Laufe der ganzen Beobachtungszeit durchschnittlich dreimal in 48 Stunden. Während mehrerer Perioden von je zehn Tagen stieg der Durchschnitt auf über fünf Teilungen in 48 Stunden, aber niemals ging er während einer Zehntageperiode auf nur eine Teilung herab.

Bisher hat diese Kultur keinen „Cyclus" vollendet, und alle durch die Teilungsgeschwindigkeit angezeigten Änderungen in der Lebensenergie sind einfache Rhythmen in dem oben gekennzeichneten Sinne. Die Individuen der letzten Generation sind morphologisch und physiologisch ebenso normal wie ihr Stammvater. Die Tatsache, daß Paramaecium aurelia sich ohne Konjugation oder künstliche Reizung drei und ein halbes Jahr lang bis zur 2000sten Generation durch Teilung fortgepflanzt hat, ist geeignet, die Annahmen Weismanns und anderer hinsichtlich der unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit der Protozoen zu stützen. F. M.

Oswald Schreiner und **M. X. Sullivan:** Reduktion durch Wurzeln. (Botanical Gazette 1911, vol. **51**, p. 121—130.)

In einer Reihe von Arbeiten ist nachgewiesen worden, daß Pflanzenwurzeln oxydierend wirken können. In neuester Zeit haben die Herren Schreiner und Reed diesen Nachweis für Weizenwurzeln erbracht (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 419). Sie hatten dazu unter anderem gewisse Chromogene verwendet, die, wie z. B. α-Naphthylamin oder Benzidin, zu unlöslichen gefärbten Verbindungen oxydiert werden, so daß die Oxydation auf den Wurzeln selbst sichtbar wurde. Bei der genaueren Prüfung dieser Wurzelfärbung hat sich gezeigt, daß sie am stärksten ist in einem schmalen, aber sehr deutlichen Farbenbande unmittelbar hinter der Wurzelhaube. Auf diese Zone der stärksten Oxydation folgt eine so gut wie farblose und dahinter eine breite, gefärbte Zone, in der die Färbung nach dem oberen Teile der Wurzel hin immer weniger intensiv wird.

Was nun die farblose — oder wenig gefärbte — Zone unmittelbar hinter der Region der stärksten Färbung betrifft, so lag es nahe, ihr Dasein auf Reduktionsprozesse zurückzuführen. Solche sind ja in vegetabilischen Geweben wiederholt festgestellt und in vielen Fällen als Folge der Tätigkeit von Enzymen (Reduktasen) erkannt worden, wie auch die oben erwähnten Oxydationsprozesse, die an Wurzeln zu beobachten sind, auf die Wirkung von Enzymen (Oxydasen) zurückgeführt werden.

Daß den Wurzeln, wie bereits mehrfach angegeben worden ist, ein Reduktionsvermögen zukommt, stellen die von den Herren Schreiner und Sullivan ausgeführten Versuche an wachsenden und intakten Wurzeln von Weizenkeimpflanzen außer Zweifel. Es konnte namentlich nachgewiesen werden, daß die Wurzeln der Keimpflanzen Nitrate zu Nitriten reduzieren, und daß sie eine kräftige Wirkung auf Natriumselenit ausüben. Wenn Keimpflanzen in Lösungen von Natriumselenit gezogen wurden, die 0,125 bis 0.25 % dieser Verbindung enthielten und gegen Phenolphthalein, auf das sie sonst alkalisch wirken, neutral oder leicht sauer gemacht worden waren, so färbten sich die Parenchymzellen des Endes der Wurzelhaube in ein paar Stunden durch den Niederschlag von Selen stark rot. Die Stellen, wo die Nebenwurzeln entsprangen, waren gleichfalls gefärbt. Später färbte sich die ganze Wurzel. Bei Anwendung von Natriumtellurit färbten sich die Wurzeln durch Absatz von metallischem Tellur blauschwarz, im übrigen entsprachen die Erscheinungen denen bei Natriumselenit.

Diese Versuche zeigen mit Bestimmtheit, daß die intakten Wurzeln reduzierend wirken. Das Reduktionsvermögen ist stärker bei der jungen (4 Tage alten) Keimpflanze als bei älteren (12 Tage alten). Nach der Schnelligkeit zu urteilen, mit der der Selenniederschlag auf den Wurzeln erfolgt, und nach der Ausdehnung und Stärke des Niederschlages nimmt das Reduktionsvermögen vom Tage der Keimung bis zum sechsten oder achten Tage zu und dann ab. Noch in 13 Tage alten Keimpflanzen (den ältesten, die untersucht wurden) ist es vorhanden. Andererseits ist das Oxydationsvermögen der Weizenkeimlinge, wie es sich nach der Oxydation von Aloin beurteilen läßt, bei jungen Keimpflanzen geringer und nimmt mit dem Alter derart zu, daß es beim 12 Tage alten Keimling beträchtlich größer ist als beim 6 Tage alten, und noch größer als beim 4 Tage alten Keimling.

Sterbendes Gewebe neigt zu reduzierenden Wirkungen. Daß aber das Reduktionsvermögen der Weizenwurzeln auf Natriumselenit kein Todesphänomen ist, wird durch folgendes bewiesen: 1. Wurzeln, die durch Eintauchen in kochendes Wasser getötet worden sind, wirken auf das Selenit nicht reduzierend; 2. in nicht neutralisierter Natriumselenitlösung, die giftig wirkt, reduzieren die Wurzeln nicht; 3. intakte Wurzeln, die in Natriumselenitlösung gekocht werden, bleiben ohne Selenniedersehlag; 4. wenn die Wurzelenden abgeschnitten und die beschädigten Wurzeln in die Selenitlösung gestellt werden, so bildet sich der Selenniederschlag nicht an dem geschnittenen Ende, wohl aber an den Ursprungsstellen der Nebenwurzeln.

Die Reduktionswirkung der Wurzeln auf Natriumselenit wird gehemmt durch Säuren, Alkalien und giftige organische Stoffe. Durch schwach saure Reaktion und durch das Licht wird sie befördert. Salze lassen eine verschiedene Wirkung beobachten.

Ob die Reduktion des Natriumselenits durch die Wurzeln auf Enzymwirkung beruht, bleibt dahingestellt. Sie tritt intrazellular in den Parenchymzellen der Wurzelspitze am schärfsten hervor; aber dies spricht weder für noch gegen die Enzymnatur des Reduktionsvermögens. Die Gewinnung eines reduzierenden Enzyms aus der Pflanze gelang nicht, doch reduzierte der Saft Selenit beim Erhitzen. Die Verff. nehmen daher an, daß die Reduktion auf der Wirkung gewisser unbeständiger, nicht enzymatischer Körper beruhe, die mit den schwach reduzierenden organischen Säuren (Milch-, Zitron-, Wein-, Äpfel-, Oxalsäure) oder komplexen, ungesättigten Verbindungen nach Art der Dextrose und der Lävulose oder

der ungesättigten Fettsäuren (Ölsäure, Elaidinsäure) vergleichbar seien. Alle diese Stoffe reduzieren Natriumselenit in der Wärme.

Hinsichtlich der Bedeutung des Reduktionsvermögens bemerken die Verff., daß die Reduktion in den Organismen im allgemeinen neben der Oxydation einhergehe und wahrscheinlich ein ebenso wichtiger Anzeiger der Lebenstätigkeit sei. Zu ihrer genaueren Erforschung aber bedürfe man eines besseren Mittels als des Natriumselenits. Ein solches Mittel würde ein Chromogen bieten, das unter der Reduktionswirkung die Farbe wechselt und so die Möglichkeit gibt, die Veränderung kolorimetrisch und quantitativ zu schätzen. F. M.

Henri Conpin: Über die Giftigkeit der verschiedenen Pflanzenessenzen auf die höheren Gewächse. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 529—531.)

Die noch immer herrschende Divergenz der Ansehauungen über die physiologische Bedeutung der in den Pflanzen so verbreiteten ätherischen Öle hat Herrn Conpin veranlaßt, etwa 50 solcher Stoffe auf die Stärke der Giftwirkung hin zu vergleichen, die sie im Dampfzustande auf eine bestimmte Pflanze ausüben.

Als Versuchsobjekt dienten Weizenkeimpflanzen, deren oberirdischer Teil 2 cm Länge hatte, und die sich unter einer Glocke bei einer Temperatur von 15 bis 17° in einer fast gesättigten Atmosphäre der jeweilig auf ihre Wirkung zu prüfenden Essenz befanden, wobei die Luft genügend Zutritt hatte, damit Atmung und Photosynthese stattfinden konnten. Nach zehn Tagen wurde der Versuch beendet, der übrigens auch nicht weiter hätte fortgeführt werden können, da die jungen Pflanzen ihre Reserveeiweißstoffe erschöpft hatten und andere Nährstoffe ihnen nicht zur Verfügung standen.

Nach den Versuchsergebnissen lassen sich die Essenzen in mehrere Kategorien einteilen. Einige, wie Anis und Sternanis, töten die Weizenpflänzchen sofort, andere sind ganz indifferent (Gewürznelke, Vetiver, Patschuli). Zwischen diesen beiden Extremen unterscheidet Verf. hinsichtlich der Giftwirkung drei Gruppen von ätherischen Ölen: solche, die die Pflanzen nach langsamem Wachstum töten, solche, die das Wachstum verlangsamen und die Pflanzen etwas schädigen, und solche, die nur das Wachstum verlangsamen. Die große Mehrzahl der ätherischen Öle übt jedenfalls einen schädlichen Einfluß aus, wenn auch in sehr ungleichem Maße, und Verf. findet es merkwürdig, daß die Pflanzen sich von ihnen dadurch befreien, daß sie sie in Kanäle, Zellen, Haare usw. absondern, wo sie zumeist ohne große Veränderung bis zum Tode der Pflanze verbleiben. F. M.

Literarisches.

F. Klein und **A. Sommerfeld:** Über die Theorie des Kreisels. Heft IV. Die technischen Anwendungen der Kreiseltheorie. Für den Druck bearbeitet und ergänzt von Fritz Noether. VIII S. u. S. 761—966. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Gch. 8 ℳ, geb. 9 ℳ.

Das nun vollendete Werk hat den vollständigen Titel: F. Klein und A. Sommerfeld. Über die Theorie des Kreisels. In vier Heften. I. Einführung in die Kinematik und Kinetik des Kreisels. II. Durchführung der Theorie im Falle des schweren symmetrischen Kreisels. III. Die störenden Einflüsse. Astronomische und geophysikalische Anwendungen. IV. Die technischen Anwendungen der Kreiseltheorie. Mit 143 Figuren im Text. Leipzig, Druck und Verlag von B. G. Teubner, 1897, 1898, 1903, 1910. Bei der Anzeige des ersten Heftes (Rdsch., Jahrg. XIII, S. 181, 1898) sagte Ref., daß Herr Klein, aus dessen Wintervorlesung 1895/96 das Werk entstanden ist, in Herrn Sommerfeld einen ausgezeichneten Mitarbeiter gefunden habe, dem die Ausführung der vorgetragenen Ideen, sowie die Abrundung des Stoffes zugefallen sei. Herrn Sommerfeld, der seit 1895, wo er Privatdozent in Göttingen war, der Reihe nach in Clausthal (1897), in Aachen (1900) und in München (1906) neue Stellungen angenommen hat, gebührt das Verdienst, den Abschluß des Werkes herbeigeführt zu haben; der häufige Wechsel im Amte muß ihm für die lange Verzögerung als triftige Entschuldigung gelten, besonders auch für die Nichteinlösung des Versprechens auf dem Umschlage von Heft III: „Das Schlußheft wird voraussichtlich im Jahre 1904 ausgegeben werden.“ Die beiden letzten Hefte gehören ausschließlich ihm an, während Herr Klein den Anstoß zu dem ganzen Werke gegeben und für die beiden ersten Hefte die leitenden Gedanken und die Hinweise für ihre Verarbeitung durch Herrn Sommerfeld geliefert hat. Über die Mitwirkung von Herrn Fr. Noether bei der Herstellung des letzten Heftes, dessen von Herrn Sommerfeld für die §§ 2, 3 und zum Teil für § 10 stammendes Manuskript schon 1900 niedergeschrieben wurde, heißt es in der Anzeige: „Das Manuskript zu den §§ 5 bis 8 und § 10, Nr. 3 rührt von Fr. Noether her und wurde von mir nur stilistisch überarbeitet. Insbesondere sind die neuen Entwickelungen zum Schiftskreisel (§ 5) und die Behandlung des Fahrrades (§ 8) sein geistiges Eigentum. Auch die von mir herrührenden Teile des Manuskripts sind von ihm kritisch durchgearbeitet und ergänzt worden.“ Dagegen mußte „Herr F. Klein seine Mitwirkung bei diesem Hefte wegen anderweitiger starker Beanspruchung leider fast ganz ausschalten.“

In dem nun beigegebenen Vorwort zu dem glücklich zu Ende geführten Werke leugnen beide Autoren nicht, daß ihrer Arbeit im Laufe der fünfzehn Jahre, die zwischen dem ersten Plane und dem Abschlusse des Buches verflossen sind, mit der Einheit der Zeit auch die Einheitlichkeit von Stoff und Darstellungsart verloren gegangen ist, daß sie in bezug auf die allgemeine, analytische Mechanik in den Anzeigen zu Heft I und II manches versprochen haben, was später nicht gehalten ist, daß sie andererseits manchen mathematischen Seitenweg eingeschlagen haben, der sie vorübergehend von ihrem Hauptziel, dem konkreten Verständnis des dynamischen Problems, abgelenkt hat. Indessen haben sie darin völlig recht, daß die Vielseitigkeit des Inhaltes und die Mannigfaltigkeit der angeschlagenen Interessengebiete als reichlicher und wertvoller Ersatz für die mangelnde Systematik und Zielsicherheit der Darstellung angesehen werden können.

Um nun auf das lange erwartete vorliegende Schlußheft des Werkes etwas einzugehen, so wollen wir bemerken, daß es in mathematischer Hinsicht einen wesentlich einfacheren Charakter trägt als die vorangehenden. Es kommt bei der Darstellung der technischen Kreiselprobleme mit dem allereinfachsten und elementarsten Gesetz der Kreiselwirkung aus; dieses fließt unmittelbar aus der Impulsauffassung der Dynamik starrer Körper und wird überdies zu Beginn des Heftes noch einmal kurz abgeleitet. Die Darstellung wendet sich daher mehr an das große Publikum aller naturwissenschaftlichen oder technischen Interessenten der Kreiseltheorie.

Das ganze Heft bildet ein einziges Kapitel des ganzen Werkes, beziffert als Nr. IX, „Technische Anwendungen“; es zerfällt in zehn Paragraphen. Nachdem zuerst (§ 1) die schon genannte wichtigste Formel der Kreiseltheorie elementar begründet und einige allgemeine Betrachtungen über Stabilisierung durch Kreiselwirkungen hieran angeknüpft sind, werden unter den technischen Anwendungen der Kreiseltheorie als einfachste (§ 2) diejenigen behandelt, welche die Wirkung schnell umlaufender Räder bei Fahrzeugen betreffen, also besonders beim Eisenbahnbetrieb zu beachten sind. Ein weiteres Beispiel für eine wohldurchdachte und praktisch wirksame Kreiselstabilisierung bildet (§ 3) der ausführlich besprochene Geradlaufapparat der Torpedos, bei welchem die eigenartige Widerstandsfähigkeit des Kreisels gegen Richtungsänderungen, seine absolute Orientierung im Raume voll zur Wirkung kommt.

Dem Schlickschen Schiffskreisel zur Verringerung der durch Seegang erzwungenen Rollbewegungen des Schiffes, sowie zur Dämpfung und Periodenvergrößerung der freien Rollschwingungen, die auf einen einmal hervorgerufenen seitlichen Ausschlag folgen, sind drei Paragraphen (§§ 4 bis 6) gewidmet, indem zuerst die Beschreibung nebst der Theorie, dann eine spezielle Diskussion der Wirkung des Schiffskreisels gegeben wird und zuletzt die Resultate und praktischen Erfahrungen am Schiffskreisel mitgeteilt werden. Als eine der neuesten und interessantesten Anwendungen der Kreiseltheorie folgt dann (§ 7) die von Anschütz-Kämpfe ausgeführte Konstruktion eines Kreiselkompasses, die einen Triumph der Feinmechanik bezeichnet, obschon die praktische Verwendung wegen der Kostspieligkeit des Apparates zurzeit noch eine beschränkte ist. Bei der hierauf (§ 8) folgenden recht ausführlichen Erörterung der Stabilität des Fahrrades lautet der Schluß: „Wenn auch die Eigenstabilierung des Fahrrades wegen der leichten Hilfen, die der geschulte Fahrer geben kann, nicht gerade als erforderlich nachgewiesen ist, und deshalb auch bei der technischen Konstruktion die Frage nach der möglichsten Energieersparnis vor der nach der Stabilität steht, so ist es doch kaum von der Hand zu weisen, daß die Kreiselwirkungen zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts beitragen." Ebenfalls der jüngsten Zeit gehört das Thema des § 9 über vermeintliche und wirkliche Kreiselwirkungen bei der Laval-Turbine an. „Als die Lavalsche Welle bekannt wurde, glaubte man, ihr überraschendes Verhalten auf eine Kreiselwirkung zurückführen zu sollen .... Wenn das Turbinenrad bei zunehmender Geschwindigkeit einer gleichmäßigen Umdrehung zustrebt, so beruht dies auf anderen und im Grunde viel einfacheren dynamischen Prinzipien als auf denen der Kreiselbewegung." In dem Schlußparagraphen (§ 10) werden als „vermischte Anwendungen" der Kreiseltheorie solche zusammengestellt, die deshalb nicht ausführlich besprochen werden, teils weil der Gegenstand nicht hinlänglich geklärt erscheint, teils weil er zu weit in technische Einzelheiten führen würde. Eine Übersicht gibt die folgende Aufzählung: A. Einschienenbahnen. 1. Schwebebahn. 2. Monorailsystem. 3. System Brennan und Scherl. B. Nautische Anwendungen. 4. Raddampfer. 5. Turbinendampfer. 6. Der gyroskopische Horizont. 7. Bemerkungen zur Aeronautik. C. Ballistik. 8. Das dynamisch-hydrodynamische System. 9. Die allgemeinen Erfahrungstatsachen der Ballistik und die Rolle der Kreiselwirkungen.

Am Ende des Heftes werden Zusätze, Ergänzungen und Berichtigungen zu den drei ersten Heften gegeben (S. 937—956), ferner ein Namenregister und ein ausführliches Sachregister für das ganze Werk.

Wir schließen mit dem Wunsche der Verff. am Schlusse des Vorwortes: „Der Kreisel ist vor allen mechanischen Einrichtungen geeignet, den Sinn für wirkliche Mechanik zu wecken. Möge er in der Darstellung unseres Buches diesem Zweck in erhöhtem Maße dienen und sich dadurch auch in Zukunft des ehrenvollen Beinamens würdig erweisen, den ihm schon Sir John Herschel beilegte, den Namen eines Philosophical Instrument!"

E. Lampe.

Wilhelm Ostwald: Einführung in die Chemie. Ein Lehrbuch für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. VII und 238 S. mit 74 Abbildungen. (Stuttgart 1910, Franckhsche Verlagsbuchhandlung.) Geb. 3 ℳ.

Ein neues Lehrbuch von Herrn Ostwald wird immer unser Interesse erregen; denn wir können schon von vornherein erwarten, daß uns hierbei etwas durchaus Originelles geboten wird, sowohl was den Aufbau des Ganzen, wie die Auswahl und die Darstellung des Stoffes anlangt. Das oben genannte Werk ist nach denselben bewährten methodischen Grundsätzen bearbeitet, wie des Verf. allbekannte „Schule der Chemie", in Rücksicht auf die Bedürfnisse des Schulunterrichts und die Entwickelungsstufe der Schüler, denen das Buch als Führer dienen soll. Herr Ostwald legt dabei keinen Wert auf eine große Menge eingelernter, häufig unverdauter Kenntnisse, welche im Schüler oft nur den Glauben erwecken, daß er schon alles wisse und daher ruhig z. B. die Vorlesung auf der Hochschule schwänzen könne. Er sucht ihn vielmehr zu einer denkenden Betrachtung der Erscheinungen anzuleiten, in ihm die Fähigkeit zu wecken, allgemeine Schlüsse aus den Tatsachen zu ziehen und aus jenen auf deduktivem Wege neue Folgerungen abzuleiten und sie zu prüfen; er strebt also danach, ihn möglichst früh in das wissenschaftliche Denken, die eigentliche Methode der Forschung einzuführen, und ihn so zu einer gewissen geistigen Selbständigkeit gegenüber der Erscheinungen Flucht zu erziehen, selbstverständlich nur so weit, als es die geistige Reife des Schülers und der in diesem Alter sich mehr den Tatsachen als abstrakter Gedankentätigkeit zuwendende Sinn ermöglicht.

Weicht also das Lehrbuch in seiner Anlage von den ähnlichen Schulbüchern ab, so besteht ein anderer wesentlicher Unterschied in der ganzen Anordnung des Unterrichtsstoffes Die pädagogische Forderung, ihn in einen vorbereitenden und einen systematischen Kurs zu zerlegen, hat Herr Ostwald in der Weise durchgeführt, daß er den ersteren, der ja die Grundlage für den anderen bilden soll, auf die allgemeinen Grundbegriffe Stoff, Lösung und Gemenge und ihre Eigenschaften aufbaut und so dem Schüler an der Hand bekannter Stoffe oder leicht auszuführender Versuche eine allgemeine Kenntnis der wesentlichen Eigenschaften der Stoffe und ihrer Bedeutung in kurzer, das Wichtige scharf hervorkehrender Darstellung vermittelt. Das Ganze bildet so die Vorbereitung für den zweiten Teil, welcher eine Betrachtung der allerwichtigsten Elemente und Verbindungen enthält.

Ref. möchte das Werk allen Lehrern der Chemie zur eingehenden Beachtung empfehlen; sie werden daraus reiche Anregung schöpfen. Daß es auch ein wertvolles Hilfsmittel zum Selbststudium vorstellt, braucht nicht erst gesagt zu werden. Bi.

S. v. Prowazek: Einführung in die Physiologie der Einzelligen (Protozoen). (Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner.) Preis gebunden 6 ℳ.

„Die Protozoenzelle ist in einem gewissen Sinne ein einzelliges Metazoon. Die Begründung dieser These soll das Leitmotiv der vorliegenden Schrift sein." Mit diesem Satz stellt sich Herr v. Prowazek in Gegensatz zu Verworn, der vor 20 Jahren Studien über die Physiologie der Rhizopoden veröffentlichte, in der Absicht, aus dem Verhalten dieser nach der damaligen Meinung außerordentlich primitiven Formen die Grundlagen für eine allgemeine Physiologie zu gewinnen. Der Versuch mußte mißlingen, weil die Voraussetzung falsch war. Die von ihm gewählten Rhizopoden haben sich später als Organismen von höchst kompliziertem Entwickelungsgang erwiesen. Gegen die hier gewählte Formulierung kann man allerdings auch den Einwand machen, daß sie in das andere Extrem verfällt. Zwischen den niedersten Flagellaten und den höchsten Infusorien und Rhizopoden besteht auch physiologisch ein ungeheurer Abstand.

Der Verf., auf fast allen Gebieten der Protistenkunde durch eigene Arbeiten bekannt, hat in der vorliegenden Übersicht ein sehr großes Material zusammengebracht und zu einer im allgemeinen klaren Darstellung verarbeitet. Entsprechend seinen reichen Erfahrungen behandelt er den Stoff nicht einseitig. Wie schon einzelne Kapitelüberschriften zeigen (Immunität und Protozoen, Todesproblem, Thermische Reize, Lichtproduktion, Biogenetisches Grundgesetz, Vererbung, Variation und Mutation), gelangen auch viele allgemein interessierende Probleme zur Erörterung.

Charakteristisch für das Buch ist zweierlei: erstens eine sehr gedrängte Darstellungsweise und zweitens eine Vorliebe für bestimmte naturphilosophische Fragen.

Die Knappheit des Ausdrucks hat der Verf. selbst als einen Mangel empfunden. Er bittet den Leser in der Vorrede, die Kapitel mit den vielen trocken aufgezählten fragmentarischen Tatsachen als Daten für künftige Bearbeiter dieser Gebiete zu betrachten. Man kommt aber doch an vielen Stellen des Buches über den Eindruck nicht hinweg, daß es dem Verf. an der Zeit gefehlt hat, die vielen von ihm gesammelten Notizen selbst zu verarbeiten. Dieser Eindruck wird noch durch eine Reihe von Äußerlichkeiten verstärkt. Die wissenschaftliche Literatur ist entweder gar nicht oder mangelhaft zitiert, zahllose Druckfehler und Schreibfehler erschweren die Benutzung, und ein Register fehlt.

Bei der Erörterung sehr allgemeiner theoretischer Fragen, wie Herr v. Prowazek sie liebt, erschwert die aphoristische Darstellung doppelt das Verständnis. Die Nüchternheit des Ausdrucks und die Flugkraft der Gedanken, die vor den letzten Problemen nicht Halt machen, geben hier einen merkwürdigen Kontrast. Wir erfahren gleich zu Anfang (S. 10), das Leben sei ein Zustand und nicht an eine Substanz und ihre Struktur gebunden. Es gebe im Sinne von Driesch keinen Lebensstoff, nicht Milligramm von Paramaeciumstoff, etwa wie von Eisen- und Kupferstoff. Darum sei es zwecklos, mit Hilfe mikroskopisch nicht mehr sichtbarer Strukturen des Plasmas die Erscheinungen des Lebens erklären zu wollen. Wer bosbaft sein wollte, könnte diesen Sätzen die in späteren Kapiteln häufig erscheinenden Betrachtungen über den Lipoidgehalt des Plasmas und dessen Bedeutung für die Vorgänge des Lebens entgegen halten. Denn hier handelt es sich doch um eine „Metastruktur" des Plasmas.

Bezeichnend ist die Wiederkehr gewisser Ausdrücke, die auch zur ersten Blütezeit der Naturphilosophie in den Tagen Okens und Nees von Esenbecks sich großer Beliebtheit erfreuten, z. B. der Worte polar und zyklisch. „Das Karyosom", heißt es S. 19, ist „polar differenziert; seine Polarität ist eine inhärente, nicht weiter erklärbare Eigenschaft dieses Gebildes, die der ganzen Zelle erst sekundär mitgeteilt wird. Beim Wachstum und der sich daranschließenden Teilung teilt sich das Karyosom in polar gerichteter, einseitiger, nicht allseitiger Weise. Wäre es nicht polar differenziert, so müßte es bei diesen fundamentalen Lebensprozessen allseitig in zahlreiche Teile zerfallen." Und über das Problem der Sexualität vernimmt man auf S. 100: „Das organische Geschehen zeichnet sich durch einen zyklischen Verlauf aus. Beide Funktionsgruppen (Bewegung und Teilung einerseits und Assimilation andererseits) besitzen im vegetativen Leben in verschiedenen Rhythmen gleichsam pulsierende Zyklen, in die im Laufe des Lebens früher oder später, aber ohne vorhergehende Altersercheinungen, sich gewisse Disharmonien einschleichen, die durch den Geschlechtsakt, die Befruchtung eine notwendige Korrektur erfahren."

Ob durch die Einführung dieser Worte wirklich jemand einen Einblick in das Wesen des Karyosoms und der Sexualität erhält?

Ähnlich steht es mit der in den verschiedensten Kapiteln wieder erscheinenden Lieblingsidee des Verf, der „Morphe". Was sich Herr v. Prowazek darunter vorstellt, setzt er auf S. 120 auseinander: „Das Wesen des Lebendigen wird durch die spezifischen Formwerte, die typischen Strukturen charakterisiert. Das Problem des Lebens ist derart auch das Problem der Morphe, sie selbst schafft keine neuen Energien, sondern tritt als Gubernatrix des chemisch-physikalischen Geschehens auf. Sie hat nicht die Kraft, neue Niveauunterschiede zu schaffen, ihr wohnt aber das Vermögen auf Grund ihrer historischen Entwickelung inne, durch ihre Gegenwart in spezifischer Weise die Niveaus gleichsam zu verschieben, die Potentialgefälle nach dem Prinzip des geringsten Kraftmaßes zu vermannigfachen." Es ist also etwas Ähnliches, wie das, was Reinke in seiner Naturphilosophie Dominanten nennt: Dies sind nichtenergetische Kräfte, die unter dem Aufbau immer komplizierterer Systembedingungen (d. h. morphologischer Eigenschaften) und unter fortwährendem Konsum von Energie die Eizelle zu einem Hunde, einem Sperling, einem Kirschbaum umgestalten." Derartige Begriffe nützen zwar der Physiologie als induktiver Wissenschaft nicht viel; da aber selbst ein Mann wie Pflüger die Notwendigkeit betont hat, sich in irgend einer Form mit ihnen abzufinden, kann man gegen ihre Einführung nichts einwenden, wenn sie nur in klarer Form geschieht. Der Referent hat im vorliegenden Buch vergeblich nach einer strengen Definition dessen gesucht, was eigentlich alles zur Morphe gehört. Nach einer Stelle (S. 83) sind bei den Trypanosomen im Anschluß an Schaudinns berühmte Arbeit vorwiegend die Teilprodukte des Kerns (Blepharoplast, Karyosom) „Träger der Morphe". Man versteht das nicht recht, denn ihre langgestreckte Form haben die Trypanosomen nach Schaudinn schon, ehe der Kern den Blepharoplasten und die Geißel geliefert hat. Wie sollte das auch für Infusorien und Rhizopoden gelten? Wieder nach einer anderen Stelle muß man mehr an chemische Prinzipien denken. Von der Enzystierung der Infusorien heißt es (S. 125): „Die Zelle wird rundlich und gibt ihre alte Gestalt auf, der Infusor sieht etwas gebläht aus wie im Seeigelei, in dessen Protoplasma durch lipoidlösliche Substanz wie Saponin, cholalsaures Natron, taurocholsaures Natron usw. die morphegebenden Zelllipoide gelöst worden sind." Am besten wäre es, der Verf. führte offen einen naturphilosophischen Begriff als solchen ein, statt ihn mit chemischen und physikalischen Redensarten, wie Potentialgefälle und Prinzip des kleinsten Kraftmaßes, zu maskieren.

Die Hypothese von der Bedeutung des Lipoidgehaltes des Plasmas, die hier bei der Morphe erwähnt wird, spielt überhaupt im Buche eine große Rolle. Der Verf. hat durch eigene Untersuchungen, die er öfter erwähnt, ihre Bedeutung zu bestätigen versucht. Ob es aber glücklich ist, eine so bestrittene und so viel geflickte Hypothese derartig in den Vordergrund eines Buches zu stellen, das als Einführung in die Physiologie bestimmt ist, darüber kann man im Zweifel sein. Man hört sogar S. 121, daß wahrscheinlich „die typische Struktur und die mit ihr zusammenhängende ebenso spezifische Zellspannung durch gewisse Zelllipoide, die die Zellproteide gleichsam schaumig emulgieren, bedingt wird". Hier machen die Lipoide schon die „Morphe". Um objektiv zu sein, hätte der Verf. wenigstens ausführlicher auf die Bedenken eingehen können, die gegen die Bedeutung der Lipoidtheorien geltend gemacht worden sind. Freilich sind diese mehr von botanischer Seite geäußert worden.

Überhaupt wird die botanische Protistenliteratur sehr willkürlich behandelt. Wenn auch der Verf. als Zoologe das Recht hat, sie mehr zurücktreten zu lassen, auf manchen Gebieten haben nun einmal Botaniker die Hauptarbeit geleistet. Der Abschnitt über die Bewegung der Mikroorganismen läßt sich nicht befriedigend ohne eingehende Berücksichtigung der reichen botanischen Literatur über die Bewegung der Diatomeen, Konjugaten oder Oscillarien darstellen. Ganz unzureichend ist ebenso der Abschnitt über Chemotaxis. Die Hauptfragen hat der Verf. gar nicht kennen gelernt, weil er es nicht für nötig gehalten hat, die wichtigen neueren Arbeiten der Botaniker, wie die von Rothert, zu Rate zu ziehen.

Diesen Mängeln gegenüber muß man hervorheben, daß einzelne Kapitel, in denen des Verf. Eigentümlichkeiten sich weniger geltend machen, wie die über die Fortpflanzung und die Ernährung, wohl gelungen sind. Er zeigt da daß er mit besonnenem Urteil als Führer dienen kann. So muß man im ganzen bedauern, daß Herr von Prowazek nicht die Muße gefunden hat, diesen vielversprechenden Entwurf zu einer Physiologie

der Protozoen auszuarbeiten und den großen Rahmen, den er seinem Buche gegeben hat, wirklich auszufüllen. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 15. Juni. Herr Schwarz berichtete über einige Ergebnisse einer Untersuchung, mit welcher er seit einigen Jahren beschäftigt ist, betreffend die „Bestimmung aller reellen und nicht reellen Minimalflächen, welche eine (oder mehr als eine) Schar von Kurven des zweiten Grades enthalten". Insbesondere wurde die Gleichung einer nicht reellen Minimalfläche vierten Grades $x^2 + y^2 + z^2 + \lambda z^3 (x + y i) = 0$ mitgeteilt. — Herr Frobenius legte eine Arbeit vor: „Über die unzerlegbaren diskreten Bewegungsgruppen". Die Herleitung, die Herr Bieberbach für diese Gruppen mit endlichem Fundamentalbereich gegeben hat, wird mit Hilfe des Begriffes der Spannung einer Matrix vereinfacht. — Herr Rubens berichtete über die Fortsetzung seiner in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. Otto von Bayer ausgeführten „Untersuchung der langwelligen Strahlung der Quarz-Quecksilberlampe". Durch stärkere Belastung der Lampe sowie durch Anwendung einer lichtstärkeren Quarzlinsenanordnung war es den Verfassern möglich, die Energieverteilung der genannten Strahlung mit Hilfe des Interferometers zu untersuchen. Hierbei konnte das Vorhandensein zweier Emissionsgebiete nachgewiesen werden, von welchen das eine bei 218 μ, das andere bei 343 μ ein Maximum besitzt. — Prof. Dr. Karl Peters in Greifswald übersendet einen S.-A. aus dem „Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen". Bd. XXXI: Neue experimentelle Untersuchungen über die Größe der Variabilität und ihre biologische Bedeutung. Leipzig 1911, als Bericht über seine 1910 in der zoologischen Station in Neapel mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Arbeiten.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung am 7. Januar. Herr A. Sommerfeld spricht „über die Struktur der γ-Strahlen". Ausgehend von der Annahme, daß bei den radioaktiven Umwandlungen ein γ-Strahl der die Aussendung eines β-Strahls begleitende elektromagnetische Impuls sei, untersucht die Arbeit die Energieverteilung im γ-Strahl und zieht daraus Schlüsse auf die Deutung der Schwankungserscheinungen einerseits, auf das Verhältnis der γ-Strahl- zur β-Strahlenergie andererseits.

Sitzung am 4. Februar. Herr Alfred Pringsheim macht im Anschluß an seine Abhandlung über limitärperiodische Kettenbrüche eine Mitteilung „Zur Theorie der Heinesehen Reihe". — Herr S. Finsterwalder legt vor eine Abhandlung „Über ebene Zirkulationsströmungen nebst flugtechnischen Anwendungen" von W. M. Kutta in Aachen. Auf Grund zweier neuen Methoden zur Auffindung von ebenen Flüssigkeitsströmungen um Konturen von gegebener Form werden die Strömungen um sichelförmige Konturen, um dünne, ebene und gewölbte, übereinander befindliche Paare von Platten und nur zwei hintereinander befindliche ebene Platten berechnet und die dabei sich geltend machenden Auftriebe der strömenden Flüssigkeit untersucht. — Herr K. v. Goebel legt vor eine Abhandlung von Prof. H. Dingler in Aschaffenburg „Versuche über die Periodizität einiger Holzgewächse in den Tropen". Während eines Aufenthaltes in Ceylon stellte der Verf. Versuche über die Frage an, wieweit das Abwerfen des Laubes in der Trockenzeit auf innere oder äußere Bedingungen zurückzuführen sei. Namentlich sollte die Ansicht geprüft werden, wonach die zu Beginn der Trockenperiode abfallenden Blätter anatomisch nicht so gebaut seien, daß sie eine solche Periode überdauern könnten. Normal im Januar und Februar laublos werdende Bäume wurden durch Entfernung aller Blätter und jüngeren Zweige veranlaßt, neue Blätter zu entwickeln. Die so behandelten Bäume behielten ihr neues Laub während der ganzen Trockenperiode, während ihre nicht behandelten Artgenossen kahl dastanden. Die äußeren Verhältnisse der Trockenperiode sind also nicht Ursache des Laubfalles.

Sitzung am 4. März. Herr A. Rothpletz sprach „über die ostbayerische Überschiebung und die Tiefbohrungen bei Straubing". — Herr Rothpletz legte eine Arbeit des Herrn Dr. Julius Schuster in München vor: „Monographie der fossilen Flora der Pithecanthropusschichten". Die Abhandlung enthält die ausführliche Begründung der vom Verf. vertretenen Ansicht, daß der javanische Pithecanthropus im Altdiluvium und zwar während des der Mindeleiszeit entsprechenden Höhepunktes der großen Pluvialperiode gelebt hat. Das Beweismaterial für diese Altersbestimmung bildet die durch die Selenka-Expedition in den Pithecanthropusschichten ausgegrabene fossile Flora, die in der Abhandlung eingehend untersucht und bildlich vorgeführt wird.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 mai. H. Deslandres: Explication simple des protubérances solaires et d'autres phénomènes par des champs magnétiques très faibles. — Ch. Lallemand: Sur un projet de Carte internationale et de Repères aéronautiques. — A. Haller et Ed. Bauer: Oximes et phénylalcoylisoxazolones obtennes avec les éthers éthyl, méthyl et diméthylbenzoylacétiques. — Ch. Éd. Guillaume: Coefficient du terme quadratique dans la formule de dilatation des aciers au nickel. — S. Arloing, Fern. Arloing et J. Chattot: Influence de l'anémie des organes sur l'installation des lésions tuberculeuses. — Lord Avebury fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage intitulé: „Marriage, totemism and religion, an answer to critics". — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le premier trimestre de 1911. — Jules Drach: Détermination des lignes asymptotiques des surfaces générales du troisième degré. — Lucien Godeaux: Sur les congruences linéaires de coniques dotées de deux lignes singulières, ou d'un point principal et d'une ligne singulière. — G. Koenigs: La loi de courbure des profils superficiels conjugés. — Lémeray: Le principe de relativité et les forces qui s'exercent entre corps en mouvement. — H. Larose: Sur la propagation d'une discontinuité sur une ligne télégraphique avec perte uniforme. — G. A. Hemsalech: Sur le spectre de l'air donné par la décharge initiale de l'étincelle de self-induction. — André Léauté: Sur les irrégularités du potentiel disruptif. — H. Lioret, F. Ducretet et E. Roger: Dispositif d'enregistrement à distance d'une transmission téléphonique sur cylindres ou disques phonographiques. — Pierre Sève: Sur la mesure des champs magnétiques en valeur absolue. — E. Baud: Sur la chaleur moléculaire de fusion. — A. Tian: Sur les radiations qui décomposent l'eau et sur le spectre ultraviolet extrême de l'arc au mercure. — Georges Dupont: Isomérisation catalytique de la pinacone acétylénique. Synthèse du tétraméthylcétohydrofurane. — Emile André: Sur une nouvelle méthode d'obtention des β-dicétones. — P. L. Viguier: Sur l'aldéhyde tétrolique (2 butinal). — V. Grignard et Ch. Courtot: Sur le dérivé magnésien du fluorène. — Battandier: Expérience sur la germination d'une plante aquatique, le Damasonium Bourgoei Cosson. — P. Vuillemin: Remarques sur une maladie du Pin Weymouth. — Pierre Bonnier: La capacité manostatique chez les aviateurs. — A. Marie et Léon Mac-Auliffe: Influence du milieu social sur le développement de la taille chez la femme. — L. Le Nouëne: Sur l'adjonction d'un appareil microphonique au cornet acoustique pour soulager la surdité. — Charles Nicolle, A. Cuénod et L. Blaisot: Quelques expériences sur le trachôme

(conjonctivite granuleuse). — A. Maguau: Influence du régime alimentaire sur le gros intestin et les coecums des Oiseaux. — N. Lehmann et C. Vaney: Relations entre les conditions climatériques et la fréquence des larves de l'Hypoderme du bocuf. — Maisonneuve: Sur la fécondité de Cochylis. — Adrien Lucet: De l'influence de l'agitation sur le développement du Bac. authracis cultivé en milieu liquide. — A. Marie: Développement d'une substance neutralisante dans le cerveau des Mammifères. — Eloy de Stoecklin: Sur les propriétés oxydasiques de l'oxyhémoglobine. — Gabriel Bertrand et Arthur Compton: Action de la chaleur sur l'émulsine. — Stanislas Meunier: Sur le rôle de la force biologique das l'évolution de la surface terrestre. — G. Vasseur: La Fraunce occidentale à l'époque stampienne. — Deprat: Sur l'importauce des mouvements épirogéniques récents dans l'Asie sud-orientale. — L. Cayeux: Dislocations des îles de Délos. Rhénée et Mykonos (Cyclades). — Francis Rey: Sur la présence du Gothlandien dans la plaine du Tamlet (confins algero-marocains). — Charles Moureu et Adolphe Lepape: Sur le rapport de l'argon à l'azote dans les mélanges gazeux naturels et sa signification. — Boudry: Sur une nouvelle méthode d'utilisation à distance des eaux minérales thermales.

Vermischtes.

Über den Einfluß der Witterung auf den Blutungsdruck bei Cornus macrophylla wall. hat Herr Miyoshi eine Reihe wertvoller Beobachtungen gemacht. Er konnte durch vergleichende, in kurzen Zwischenräumen wiederholte Manometerbeobachtungen an einem im Freien stehenden Baum feststellen, daß die Kurve des Druckes an verschiedenen Tagen je nach der Witterung verschieden verlief. Bei Regen und Schnee verläuft die Druckkurve ziemlich uniform (Differenz z. B. etwa 4 cm Druck), bei klarem windigen Wetter dagegen traten Differenzen von 30 cm auf. Der Einfluß des Windes war sogar unmittelbar bei die Krone erschütternden Windstößen dariu an dem unteu in den Stamm gesteckten Manometer erkennbar, daß plötzlich und für die Dauer der Bewegung eiu starkes Siukeu der Quecksilbersäule eintrat. Andere Witterungsfaktoren, wie Wärme, Sonnenlicht usw. hatten nur geringere Bedeutung. (Annales du Jardin bot. de Buitenzorg 1910, Suppl. 3, S. 97—104.)

Tobler.

Personalien.

Die American Philosophical Society erwählte zu einheimischen Mitgliedern: den Professor der Radiochemie an der Yale-Universität Bertram Borden Boltwood, den Direktor der Dudley-Sternwarte Lewis Boss, den Staatsgeologen uud Paläontologen John Mason Clarke, den Entomologen L. O. Howard, den Geologen Joseph P. Iddings, den Professor der physikalischen Chemie A. A. Noyes, den Professor der Zoologie G. H. Parker, den Professor der Meteorologie und Direktor des Blue Hill-Observatoriums A. Lawrence Rotch, den Professor der Biologie Dr. William T. Sedgwick und den Professor der Physik Dr. Augustus Trowbridge; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren: Dr. Svante Arrhenius iu Stockholm, J. B. E. Bornet in Paris und Sir John Murray in Edinburg.

Der frühere Direktor der Botauischen Gärten iu Kew Sir William T. Thistelton-Dyer ist von der Universität Oxford zum Ehrendoktor der Naturwissenschaft eruannt worden.

Die Leipziger Gesellschaft für Erdkunde hat dem Forschungsreisenden L. Schultze (Jena) die goldene Eduard Vogel-Medaille verliehen.

Ernannt: Prof. Joseph Schaffer in Wieu zum ordeutlichen Professor der Histologie an der Universität Graz; — Prof. A. Maige in Algier zum Professor der Botanik an der Faculté des sciences in Poitiers an Stelle des verstorbenen Bernard; — der Privatdozent für Chemie Dr. G. Heller und der Privatdozent für Landwirtschaft Dr. F. Loehuis an der Universität Leipzig zu außerordentlichen Professoren; — der außerordentliche Professor an der höhmischen Universität Prag Dr. G. Kučera zum ordentlichen Professor; — Miss Ellen Fitz Pendleton, außerordentlicher Professor der Mathematik am Wellesley-College zum Präsidenten des Instituts; — Dr. Michael I. Pupin, Professor der Elektrotechnik an der Columbia-Uuiversität zum Direktor der Phoeuix Research Laboratories, somit zum Leiter der Untersuchungen im Gebiete der Physik; — der Privatdozeut und Abteilungsvorsteher am Botanischen Institut der Universität Münster Dr. Friedrich Tobler zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: der Professor für Bakteriologie an der Technischen Hochschule zu Prag Dr. Franz Krahl im 65. Lebensjahre; — Dr. Edward Burnett Vorhees, Professor der Landwirtschaft am Ruthers College und Direktor der N. J. Landwirtschaftlichen Versuchsstation am 6. Juni, 54 Jahre alt; — am 4. Juni der Professor der Botanik an der Stanford-Universität William Russel Dudley, 62 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die Bearbeitung der auf den Stationen des „Internationaleu Breitendienstes“ auf dem Nordparallel (+39°) angestellten Beobachtungen hat für das Jahr 1910 eine größere Polhöhenschwankung ergeben als in irgend einem früheren Jahre. Der größte Abstand des Momentanpoles vom mittlereu Pol ist auf 0.38″ angestiegen gegen 0.26″ beim letzten Schwankungsmaximum im Jahre 1903 und kaum 0.10″ beim Minimum 1900. (Astronomische Nachrichten, Bd. **188**, S. 268.)

Einer von der Steruwarte Pulkowo versandten Ephemeride des Enkeschen Kometen sind folgende Örter entnommen:

17. Juli	$AR = 5^h\ 43.3^m$	Dekl. $= +29°\ 52'$	$S = 126$	$E = 237$
29. „	7 7.9	+ 27 54	93	218
10. Aug.	8 45.7	+ 20 55	62	208

S bzw. E ist die Entfernung des Kometen von der Sonne bzw. der Erde, ausgedrückt in Millioneu Kilometer.

Die Entfernungen des Wolfschen Kometen von der Sonne und der Erde betrugen bei der Wiederauffinduug am 19. Juni 411 bzw. 283 Mill. km, die letztere nimmt bis Anfang August noch ab auf 256 Mill. km, um dann wieder größer zu werden, während sich der Komet bis zum Perihel im Februar 1912 noch der Sonne nähert. Bei der vorletzten Wiederkehr ist der Komet von Herrn Wolf am 16. Juni 1898 aufgefunden worden, 1904/5 war er dagegen wegen zu ungünstiger Stellung nicht zu entdecken.

Im August 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
3. Aug.	U Orionis	$5^h\ 49.9^m$	$+20°\ 10'$	5.5	12.5	375 Tage
20. „	R Gemin.	7 1.3	+ 22 52	6.4	13.8	370 „
20. „	R Can. ven.	13 44.6	+ 40 2	6.1	12.7	333 „
23. „	V Ophiuchi	16 21.2	— 12 12	7.0	10.5	303 „
25. „	R Aurigae	5 9.2	+ 53 28	6.5	13.8	457 „
27. „	R Aquarii	23 38.6	— 15 50	6.2	11.0	387 „
28. „	RT Cygni	19 40.8	+ 48 32	6.7	12.0	190 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 13. Juli 1911. Nr. 28.

Die radioaktiven Eigenschaften der Thoriumreihe.

Von Dr. **Lise Meitner.**

Während die radioaktiven Eigenschaften des Radiums und seiner Zerfallsprodukte in ihren wesentlichen Grundzügen heute allgemein bekannt sind, ist dies beim Thorium und seinen Umwandlungsprodukten keineswegs der Fall. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich darin, daß das Radium der erste stark radioaktive Körper war, der in größeren Mengen hergestellt wurde. Da es nun in letzter Zeit Herrn Otto Hahn gelungen ist, aus Thoriummineralien radioaktive Substanzen, die der Zerfallsreihe des Thoriums angehören, herzustellen, deren Strahlungsintensität, auf gleiche Gewichtsmengen bezogen, der von reinem Radium mindestens gleichkommt, diese aber auch beliebig um ein Mehrfaches übertreffen kann, ist es vielleicht von Interesse, die radioaktiven Umwandlungsprozesse des Thoriums näher zu betrachten. (Frühere Berichte über Thorium s. Rdsch. 1903, XVIII, 2, 17, 29; 1906, XXI, 475.)

Das Thorium ist ein seit langem bekanntes Element, das seinen chemischen Eigenschaften nach zur Gruppe der seltenen Erden gehört und vor allem in der Glühstrumpffabrikation verwendet wird. Es besitzt nach dem Uran das höchste Atomgewicht (232,4), was auf einen komplizierten Bau seiner Atome schließen läßt. Das Wesen der Radioaktivität besteht nun bekanntlich darin, daß die Atome der radioaktiven Körper einem ständigen Zerfall unterliegen, der von einer Aussendung von Strahlen begleitet ist. Die Atome der radioaktiven Körper sind also instabil. Von vornherein ist eine solche Instabilität bei komplizierter gebauten Atomen, demnach bei solchen mit hohem Atomgewicht, eher zu erwarten als bei einfacher gebauten. Dieser Gesichtspunkt mag wohl auch dazu beigetragen haben, daß die Radioaktivität des Thoriums gleichzeitig von zwei ganz verschiedenen Seiten festgestellt wurde, von Frau Curie in Paris und von G. C. Schmidt in Deutschland. Beide Forscher fanden, daß sowohl Thorium und seine Verbindungen als auch thorhaltige Mineralien die typischen Eigenschaften der radioaktiven Substanzen aufweisen, und es wurde bald erkannt, daß das Thorium gleich dem Uran den Anfang einer radioaktiven Umwandlungsreihe bildet.

Ja die für die weitere Entwickelung der Radioaktivität grundlegenden Erkenntnisse wurden gerade durch Versuche an Thorium gewonnen. Crookes und Becquerel hatten unabhängig voneinander gezeigt, daß man von Uran durch einfache chemische Prozesse eine sehr geringe Substanzmenge abtrennen kann, die die gesamte β-Aktivität des Urans enthält, während dieses selbst keine β-Strahlen mehr aussendet. Crookes nannte die neue Substanz Uran X. Nach mehreren Monaten war die Aktivität des Uran X verschwunden, während das Uran wieder seine ursprüngliche β-Aktivität besaß. Diese Erscheinungen, die heute vom Standpunkt der Atomzerfallstheorie aus vollkommen erklärt werden können, erschienen zur Zeit ihrer ersten Beobachtung sehr rätselhaft. Erst Rutherford und Soddy wurden durch ähnliche Feststellungen am Thorium zur Erkenntnis der tatsächlichen Vorgänge geführt.

Die Lösung eines Thoriumsalzes wurde mit Ammoniak versetzt, um das Thorium auszufälleu; dabei blieb ein großer Teil der Radioaktivität an der Lösung haften, obgleich eine chemische Prüfung derselben ergab, daß sie kein Thorium enthielt. Die zur Trockne eingedampfte Lösung enthielt nach Vertreiben der Ammoniumsalze eine ganz geringe Substanzmenge, die pro Gewichtseinheit mehrere tausend mal so stark aktiv war wie das Ausgangsmaterial. Das mit Ammoniak gefällte Thorium hingegen hatte die entsprechende Menge Aktivität verloren. Rutherford und Soddy gingen über die Beobachtungen von Crookes und Becquerel hinaus, indem sie systematische, über längere Zeit sich erstreckende Messungen der Aktivitätsänderungen an der Fällung und der eingedampften Lösung, die in Analogie zum Uran X als Thorium X bezeichnet wurde, vornahmen. Von kleinen Anfangsstörungen abgesehen, ergaben die Messungen, daß das mit NH_3 gefällte Thorium in derselben Zeit die Hälfte seiner Aktivität wiedergewinnt, während der die Strahlung des Thorium X auf die Hälfte abnimmt. Diese Zeit erwies sich als konstant von der Größe von rund vier Tagen. Die Tatsache, daß das allmähliche Anwachsen der Aktivität im Thorium und das Erlöschen der Aktivität im Thorium X ganz parallel verliefen, ließ auf einen inneren Zusammenhang der beiden Produkte schließen. Rutherford und Soddy erkannten nicht nur diesen Zusammenhang, sondern sie hatten auch den Mut, zur Erklärung der beobachteten Tatsachen die Hypothese vom Atomzerfall auszusprechen zu einer Zeit, wo die Annahme instabiler, spontan zerfallender Atome recht kühn erscheinen mußte.

Nach der Rutherford-Soddyschen Theorie zerfällt von jedem radioaktiven Körper pro Zeiteinheit eine bestimmte Anzahl Atome unter Aussendung von α- oder β-Strahlen in die Atome eines neuen Körpers, der das Umwandlungsprodukt des ersten Körpers darstellt. Die Atome des in dem oben erwähnten Ammoniakniederschlage gefällten Thoriums zerfallen in α-Strahlen und Thorium X-Atome. Das Thorium X-Atom seinerseits verwandelt sich unter Ausschleudern von α-Teilchen in das nächstfolgende Umwandlungsprodukt, das wegen seines gasförmigen Zustandes als Thoriumemanation bezeichnet wurde. Es mag hier nebenbei bemerkt werden, daß von den drei jetzt bekannten Emanationen die des Thoriums zuerst entdeckt wurde. Die Thoriumemanation ihrerseits zerfällt unter Aussendung von α-Strahlen in den sogenannten aktiven Niederschlag, der vier verschiedene, teils α-, teils β-strahlende Produkte umfaßt. (Die γ-Strahlen, die — soweit unsere derzeitigen Erkenntnisse reichen — stets nur als Begleiterscheinung der β-Strahlen auftreten, werden nicht als selbständige, mit dem Zerfall der Atome unmittelbar verknüpfte Strahlung betrachtet.)

Die α-Strahlen sind bekanntlich nach den Untersuchungen von Rutherford, Dewar u. a. positiv geladene Heliumatome, die β-Strahlen sind negative Elektronen, ähnlich den in Entladungsrohren auftretenden Kathodenstrahlen. Die Rutherford-Soddysche Zerfallstheorie ist in der Folge in allen wesentlichen Punkten bestätigt worden und hat sich für die weitere Entwickelung der Radioaktivität als außerordentlich fruchtbringend erwiesen.

Man weiß heute, daß es nur zwei ursprünglich radioaktive Elemente gibt, Uran und Thorium. Alle anderen radioaktiven Körper sind Umwandlungsprodukte eines dieser beiden und gehören daher entweder zur Uran- oder zur Thoriumreihe.

Die Zeit, in der sich die Hälfte eines radioaktiven Körpers in das nächstfolgende Produkt verwandelt, heißt Halbwertszeit oder Zerfallsperiode. Beispielsweise beträgt die Halbwertszeit des Thorium X 3,6 Tage, die der Thoriumemanation 54 Sekunden usw. Es ist klar, daß bei der Umwandlung der einzelnen Produkte ineinander schließlich eins entstehen wird, das nicht weiter zerfällt, dessen Atome stabil sind und somit einem unserer bekannten chemischen Elemente angehören müssen. Tatsächlich sprechen viele Gründe dafür, daß sich das Uran über das Radium und dessen Zerfallsprodukte in Blei verwandelt. Blei selbst ist nicht weiter radioaktiv, es bildet das inaktive Endprodukt der Uranreihe.

Wenn nun auch die Abtrennung des Thorium X aus Thoriumsalzen den eigentlichen Anstoß zur Entwickelung der radioaktiven Zerfallstheorie gab, so hat man doch verhältnismäßig spät eine vollständige Kenntnis der Thoriumreihe erlangt. Ja, was das letzte, inaktive Produkt dieser Reihe bildet, ist auch derzeit noch vollständig unbekannt.

Die nebenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Zerfallsprodukte des Thoriums mit ihren Halbwertszeiten und Strahlenarten.

Thorium	etwa 10000	Mill. Jahre	α-Strahlen
Mesothorium 1 . . .	5,5	Jahre	—
Mesothorium 2 . . .	6,2	Stunden	$\beta(+\gamma)$-Strahlen
Radiothorium	2	Jahre	α- „
Thorium X	3,6	Tage	α- u. β- „
Thoriumemanation .	54	Sekunden	α- „
Thorium A	10,6	Stunden	β- „
Thorium B	60	Minuten	α- „
Thorium C	einige	Sekunden	α- „
Thorium D	3,1	Minuten	$\beta(+\gamma)$- „

Wenn man nun ein Thoriummineral auf den Gehalt an radioaktiven Produkten seiner Zerfallsreihe untersucht, so sind dieselben in sehr verschiedenen Mengen vorhanden. In den Thormineralien sind die verschiedenen Zerfallsprodukte miteinander im sogenannten radioaktiven Gleichgewicht, d. h. von jedem Zerfallsprodukt wird pro Zeiteinheit ebenso viel neu erzeugt, wie durch Umwandlung verschwindet. Die vorhandenen Mengen der einzelnen Produkte werden sich daher nur insoweit mit der Zeit ändern, als sich das Mutterprodukt, das Thorium, ändert, und dasselbe hat, wie die Tabelle zeigt, eine so große Lebensdauer, daß es praktisch konstant ist. Eine bestimmte Menge Thorium enthält daher im Gleichgewicht mit seinen Zerfallsprodukten eine ganze bestimmte Menge von jedem einzelnen Produkt, die von der Zerfallsperiode des betreffenden Produktes abhängt. Die langsamer zerfallenden Produkte werden in größeren Gewichtsmengen vorhanden sein als die rascher zerfallenden, und zwar genau im Verhältnis der Zerfallsperioden.

Beispielsweise würde in einer Tonne reinen Thoriums nur etwa 0,5 mg Gewichtsmenge Mesothorium enthalten sein; aber die Strahlungsintensität dieses halben Milligramms wäre der der ganzen Tonne Thorium gleich, weil die Stärke der Strahlung der Zerfallsgeschwindigkeit des betreffenden Produktes proportional ist. Da die Stärke radioaktiver Produkte zumeist auf Radium bezogen wird, so ist es nicht ohne Interesse, auch dieses hier zum Vergleich heranzuziehen. Das Mesothorium hat eine etwa 300 mal kleinere Lebensdauer als das Radium, dessen Zerfallsperiode etwa 1760 Jahre beträgt. 1 mg Substanz Mesothorium wird daher an Aktivität 300 mg Radium entsprechen. Spricht man daher von 1 mg Mesothorium und meint dabei seine Strahlungsstärke, so entspricht demselben $^1/_{300}$ mg Gewichtsmenge.

Für praktische Zwecke kommen natürlich nur solche radioaktive Produkte in Betracht, die eine Lebensdauer von Jahren besitzen. Die obige Tabelle zeigt, daß in der Thoriumreihe nur zwei solche Produkte vorhanden sind: das Mesothorium und das Radiothorium.

Beide Substanzen wurden zuerst von O. Hahn entdeckt. Die Geschichte dieser Entdeckung ist von Interesse, weil sie einen guten Einblick in das Wesen der radioaktiven Arbeitsmethoden gewährt und außerdem die Klärung der oft aufgeworfenen Frage brachte, ob das Thorium an sich radioaktiv ist oder seine Aktivität einer Beimengung eines anderen aktiven Elementes verdankt.

Das Radiothorium wurde von O. Hahn im Laboratorium von Prof. Ramsay in London im Jahre

1905 aus Rückständen einer Thorianitverarbeitung hergestellt. Gleichzeitig und unabhängig haben Elster und Geitel und G. A. Blane die Substanz in Schlammsedimenten aufgefunden. Nachdem O. Hahn gezeigt, daß diese neue Substanz, die auf gleiches Gewicht berechnet etwa 200 000 mal stärker aktiv war wie gewöhnliches Thorium, das Thorium X, die Thoriumemanation und den aktiven Niederschlag derselben zu geben vermag, war außer Zweifel gestellt, daß wirklich der aktive Bestandteil des Thoriums vorlag. Es blieb nur noch die Frage offen, ob es sich beim Radiothorium um eine radioaktive Verunreinigung oder um ein wirkliches Zerfallsprodukt des Thoriums handelte. War das letztere der Fall, so mußten die verschiedenen Thoriummineralien eine ihrem Thoriumgehalt proportionale Menge Radiothorium enthalten. Während dies für Thoriummineralien auch durchgängig von Boltwood und McCoy bestätigt gefunden wurde, zeigten die künstlich hergestellten Thoriumpräparate im allgemeinen einen zu geringen und jedenfalls wechselnden Gehalt an Radiothorium. Die beiden Forscher schlossen daraus, daß bei der technischen Gewinnung des Thoriums und seiner Salze aus den Thoriummineralien das Radiothorium zum Teil abgetrennt wurde. Gegen diese Annahme sprachen aber zwei Tatsachen. Erstens war es keinem der mit Radiothor arbeitenden Forscher gelungen, das Radiothor chemisch vom Thorium zu trennen; außerdem wurde die Zerfallsperiode des Radiothors zu etwa zwei Jahren bestimmt, und in derselben Zeit müßte natürlich radiothorfreies Thor die Hälfte des Radiothors wieder nachgebildet haben. Die von Boltwood untersuchten schwach radioaktiven Präparate wurden aber viel langsamer stärker, als dieser Zerfallsperiode entsprach. O. Hahn schloß hieraus, daß zwischen dem Thorium und dem Radiothorium noch ein unbekanntes Zwischenprodukt vorhanden sei, das bei der technischen Verarbeitung vom Thorium abgetrennt würde und eine längere Lebensdauer als das Radiothor besitzen müßte.

Diese Schlußfolgerungen wurden durch Untersuchungen an künstlichen Thoriumpräparaten verschiedenen Alters bestätigt. Das hypothetische Zwischenprodukt fand sich, wie vorausgesagt, in den Verarbeitungsrückständen der Thoriumfabrikation. O. Hahn nannte es Mesothorium und zeigte später noch, daß es aus zwei Körpern besteht, aus dem strahlenlosen Mesothorium 1, das sich in 5,5 Jahren zur Hälfte umwandelt, und dem β-strahlenden Mesothorium 2, dessen Zerfallsperiode 6,2 Stunden beträgt.

Die obigen Befunde von Boltwood und McCoy erklären sich damit ohne weiteres. Bei der technischen Herstellung der Thoriumsalze wird das Mesothorium vom Thorium abgetrennt, während das Radiothorium beim Thorium bleibt. Da dieses schneller zerfällt, als das Mesothorium nachgebildet wird, nimmt die Aktivität der Thoriumsalze zunächst ab und steigt dann allmählich erst wieder an. Die Aktivität eines solchen Thoriumsalzes muß daher sehr von seinem Alter abhängen.

Im Anschluß an diese Resultate hat dann O. Hahn in Gemeinschaft mit der Firma O. Knöfler & Co. Versuche unternommen, um aus den bis jetzt als wertlos betrachteten Thoriumrückständen starke Mesothoriumpräparate herzustellen. Bei dem immer weiter ausgreifenden Interesse, das die Biologen und Mediziner den Wirkungen der radioaktiven Strahlungen entgegenbringen, ist die Frage nach der Herstellung stark aktiver Präparate von großer Bedeutung.

Das von O. Hahn ausgebildete Verfahren hat es ermöglicht, Mesothoriumpräparate zu erzielen, die bei gleicher Gewichtsmenge mehrere Male stärkere Strahlungsintensität besitzen wie reines Radium. Da das Mesothorium das Radiothor mit einer Periode von zwei Jahren nachbildet, so nimmt die Aktivität frisch hergestellter Präparate erst zu, erreicht ein Maximum und nimmt dann ab. Der Maximalwert wird nach ungefähr 3,2 Jahren erreicht und beträgt dann etwa das Anderthalbfache der Anfangsaktivität. Nach zehn Jahren ist die Aktivität wieder dieselbe wie zur Zeit der Herstellung, und nach 20 Jahren sind noch ungefähr 50 % vorhanden. Daß der Abfall so langsam erfolgt, wird durch die Anwesenheit von Radium in den Präparaten bedingt, das in seiner Menge dem Urangehalt des Ausgangsmaterials entspricht.

Die Darstellung des Mesothors macht auch die Gewinnung von Radiothor möglich. Während nämlich die direkte Abtrennung des Radiothors vom Thorium, wie schon erwähnt, nicht durchführbar ist, gelingt es leicht, aus dem Mesothor zu beliebigen Zeiten die nachgebildete Menge Radiothor abzutrennen.

Da Deutschland kein Ausgangsmaterial für Radium besitzt, hingegen der größte Thoriumproduzent der Welt ist, so daß es imstande wäre, jährlich eine Menge Mesothorium zu fabrizieren, die etwa 10 g reinem Radium entspräche, so ist die Auffindung des Verfahrens zur fabrikmäßigen Herstellung des Mesothors und Radiothors für Deutschland von speziellem Interesse und Nutzen.

Zum Schluß sei noch kurz die Verbreitung des Thoriums auf der Erdoberfläche und die Bedeutung desselben für kosmische Prozesse erwähnt.

Bekanntlich war man früher in der Geophysik von der Annahme ausgegangen, daß die Erde aus einer dünnen, festen Kruste und einem feurig flüssigen Kern bestehe. Danach muß ein ständiger Wärmestrom vom Erdinnern gegen die Erdoberfläche hin stattfinden, die ihrerseits die Wärme in den kalten Weltraum hinausstrahlt. Lord Kelvin berechnete, daß sich die Erde vor etwa 100 Millionen Jahren noch im geschmolzenen Zustand befunden haben müsse, damit infolge der allmählichen Abkühlung ein Temperaturunterschied von 1° C pro 33 m Tiefe, wie man ihn heute von der Erdoberfläche gegen das Innere hin beobachtet, entstehen konnte.

Nun haben aber radioaktive Substanzen bekanntlich die Eigenschaft, beständig Wärme zu produzieren, und der Nachweis, daß das Oberflächengestein der Erde radioaktive Substanzen in verhältnismäßig beträchtlicher Menge enthält, macht alle Alters-

schätzungen der Erde auf Grund der bisherigen Wärmebetrachtungen hinfällig. Denn Strutt zeigte, daß der Radiumgehalt, der pro Kubikzentimeter Gestein nötig wäre, um den Wärmeverlust der sich abkühlenden Erde zu decken, durch den tatsächlich gefundenen um das Zwanzigfache übertroffen wird, und der Gehalt an Thorium im Oberflächengestein ist sogar noch zweimal so groß als der an Radium.

Aber gerade die Radioaktivität der Gesteine bietet nun wieder ein Mittel — wenn auch auf ganz anderem Wege —, zu einer Altersschätzung der Erde zu gelangen. Da die α-Strahlen Heliumatome sind, so müssen alle radioaktiven Gesteine und Mineralien Helium enthalten, und zwar in einem ganz bestimmten Verhältnis, das außer von der Menge der radioaktiven Substanz nur vom Alter des betreffenden Gesteins abhängt. Bestimmt man einerseits die Anzahl der α-Teilchen, also Heliumatome, die von einer bestimmten Menge radioaktiver Substanz in einer bestimmten Zeit erzeugt werden, und mißt anderseits die Menge der radioaktiven Substanz und des Heliums in dem zu prüfenden Gestein, so läßt sich hieraus, wie leicht ersichtlich ist, das Alter des Gesteins berechnen. Eine Reihe solcher Bestimmungen wurde von Strutt in außerordentlich sorgfältiger und schöner Weise durchgeführt, und die Resultate sind auch wiederholt in dieser Zeitschrift besprochen worden. Strutt bediente sich hierzu hauptsächlich des Thorianits, eines auf Ceylon vorkommenden Thorminerals, und fand als untere Grenze ein Alter von 240 Millionen Jahren.

Die Vorzugsstellung, die das Radium bisher in der radioaktiven Forschung eingenommen hat, erscheint somit in keiner Weise mehr gerechtfertigt. Die Thoriumreihe ist der Uran-Radiumreihe gleichwertig, und die Herstellung der starken Mesothorpräparate verspricht auch für die praktische Verwertung der radioaktiven Strahlen von Bedeutung zu werden.

Hans Molisch: Über den Einfluß des Tabakrauches auf die Pflanze. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, Abt. I, S. 3—30.)

Neuere Untersuchungen, namentlich diejenigen Oswald Richters, haben gezeigt, daß die unreine Luft der Experimentierräume einen nachteiligen Einfluß auf das Pflanzenwachstum hat und besonders beim Studium der Richtungsbewegungen die Ergebnisse ganz wesentlich beeinflußt. (Vgl. Rdsch. 1907, XXII, 35; 1908, XXIII, 35, 553; 1911, XXVI, 332.) Als wirksame Stoffe sind das Leuchtgas und seine Verbrennungsprodukte nachgewiesen worden. Da nun der Tabakrauch kein ungewöhnlicher Bestandteil der Laboratoriumsluft zu sein pflegt, so erschien es wohl begründet, zu prüfen, ob er gleichfalls einen schädigenden Einfluß auf die Pflanzen ausübt. Frühere Untersuchungen hierüber scheinen nicht vorzuliegen, abgesehen von einer vorläufigen Mitteilung von Tassinari, in der gezeigt wird, daß Tabakrauch auf Bakterien schädlich wirkt.

Herr Molisch experimentierte mit Keimlingen verschiedener Pflanzen. Einmachegläser wurden mit Wiener Leitungswasser gefüllt und mit einem Tüllnetz überspannt. Auf dieses wurden die Keimlinge gelegt, so daß die Würzelchen ins Wasser tauchten. Je zwei solche Gläser wurden in eine Glasschale gestellt, in reiner Luft mit je einem großen Becherglas von 4,3 l Inhalt bedeckt und unten mit Wasser abgesperrt. In das eine Becherglas blies Verf. durch ein gebogenes Glasrohr drei Züge Tabakrauch. Die Gefäße blieben dann, einige verdunkelt, andere dem Lichte ausgesetzt, im warmen Glashause bei 16 bis 19° C stehen. Ähnliche Versuche wurden mit Keimlingen angestellt, die in Blumentöpfe gepflanzt waren.

Die vorstehende Abbildung führt das Ergebnis eines elftägigen Dunkelversuchs mit Bohnenkeimlingen (Phaseolus vulgaris) in Wasserkultur vor Augen. Die Keimlinge, die dem Tabakrauch ausgesetzt waren (links), sind wenig in die Länge, aber stark in die Dicke gewachsen, wie der Vergleich mit den in reiner Luft zur Entwickelung gekommenen (rechts) lehrt. Das Aussehen der abnormen Keimlinge ist ganz dasselbe, wie es als Folge der Leuchtgaswirkung beobachtet worden ist.

Bei Versuchen mit Wickenkeimlingen (Vicia sativa), die unter normalen Verhältnissen Anthokyan zu bilden pflegen, entstanden im Tabakrauch nur Spuren dieses roten Farbstoffs, so daß die Knospenblätter nur bleich gelb erschienen. Außerdem erfuhr die Gewebespannung, wahrscheinlich infolge von Turgorsteigerung, so hochgradige Steigerungen, daß der Stengel manchmal platzte, riß und durch Infiltration der Interzellularen glasig erschien. Alle diese Symptome hat Richter bei seinen Pflanzen in Laboratoriumsluft beobachtet. Ferner zeigen die Keimlinge der Wicke ebenso wie die der Erbse im Tabakrauch die Erscheinung der mehr oder

minder starken Unterdrückung des negativen Geotropismus, die sich darin äußert, daß sie nicht vertikal, sondern horizontal oder schief wachsen.

Die Versuche mit belichteten Keimlingen ergaben analoge Resultate wie die Dunkelversuche.

Weit weniger scharf als bei den Wasserkulturen trat die Tabakrauchwirkung bei den Versuchen mit Topfpflanzen hervor. Der Grund ist darin zu suchen, daß die Erde die schädlichen Rauchbestandteile absorbiert und die Luft allmählich reinigt.

Schon bei Anwesenheit sehr geringer Rauchmengen werden die abnormen Wachstumserscheinungen beobachtet. Wenn man das Becherglas mit einer Tabakrauchwolke füllt, mit Wasser absperrt, einen halben bis ganzen Tag stehen läßt, dann das Glas mit reiner Luft füllt und nun über die Keimlinge der Wicke stülpt, so genügen die geringen Mengen der von der inneren Oberfläche des Becherglases und aus dem Wasser abdampfenden flüchtigen Kondensationsprodukte, um den geschilderten Einfluß auf die Keimlinge in etwas geschwächter, aber doch deutlicher Form zu äußern. Der Rauch besteht nämlich aus Tröpfchen, die sich an den inneren Wandungen des Becherglases festsetzen oder in das zur Absperrung dienende Wasser fallen.

Der Rauch wirkt aber nicht so, daß er das Längenwachstum dauernd, d. h. auch über die Zeit der Exposition hinaus hemmt. Werden die abnormen Keimlinge wieder in reine Luft gebracht, so wachsen sie in normaler Art weiter, und man kann durch wiederholte Änderung der Atmosphäre Wickenstengel mit dicken, gekrümmten und dünnen, aufrechten Zonen bekommen.

Dieselben Erscheinungen wie mit Tabakrauch hat Verf. auch mit dem Rauch von brennendem Schreibpapier, Holz oder Stroh festgestellt. Zur Hervorrufung der abnormen Wachstumserscheinungen genügt schon der Rauch eines Stückes Schreibpapier von 10 bis 20 cm^2, eines Hobelspanes von 10 cm^2 oder eines Strohhalmes von 10 cm Länge.

Schon aus diesen Beobachtungen ließ sich schließen, daß das im Tabakrauch enthaltene Nikotin nicht der wirksame Bestandteil bei der Hervorrufung des abnormen Wachstums ist. Dies wurde aber auch durch Versuche mit reinem Nikotin, das Verf. unter der Versuchsglocke verdampfen ließ, bestätigt. Freilich ist nicht bekannt, ob das Nikotin im Tabakrauch frei oder gebunden vorkommt, und es wäre immerhin möglich, daß irgend eine Nikotinverbindung schädigend wirkt. Von anderen Bestandteilen des Tabakrauches rufen Pyridin, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd ähnliche Erscheinungen hervor, wie der Tabakrauch selbst. Besonders wirkt das Kohlenoxyd ganz so wie dieser, und da es auch in den anderen Raucharten enthalten ist, so dürfte es die Hauptursache der Schädigung sein.

Herr Molisch untersuchte auch die Einwirkung des Tabakrauches auf Mikroorganismen, indem er mikroskopisch das Verhalten von Bakterien, Infusorien, Amöben usw. beobachtete, die sich im Hängetropfen innerhalb einer mit Rauch gefüllten Kammer befanden. Die Organismen wurden nicht bloß geschädigt, sondern häufig binnen kurzem getötet. Gewisse Amöben sterben schon nach einer halben Stunde, manche Bakterien schon nach einer Stunde. Sehr anschaulich läßt sich die Wirkung des Tabakrauches an Leuchtbakterien demonstrieren. Ein auf Filtrierpapier ausgebreiteter Tropfen von Leuchtbouillon (Pseudomonas lucifera Molisch) erlischt, wenn er in Tabakrauch gebracht wird, binnen einer halben bis einer Minute und leuchtet, sobald er in Meerwasser übergeführt wird, nach zwei Minuten wieder auf.

Ob die höheren Pflanzen nicht nur im Keimlingsstadium, sondern auch auf späteren Entwickelungsstufen durch den Tabakrauch geschädigt werden, soll durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. In Gärtnerkreisen ist man der Ansicht, daß er den erwachsenen Pflanzen nicht schade; man verwendet ihn sogar mit Vorliebe zur Vertilgung der Blattläuse, wobei im geschlossenen Gewächshause ordinärer Rauchtabak in einem kleinen eisernen Ofen verbrannt und der ganze Raum mit dichtem Tabakqualm erfüllt wird.

F. M.

Eine neue Hypothese über einzelne Typen von veränderlichen Sternen.

Von Prof. Dr. **M. E. Mulder**-Groningen.

Als ich vor einiger Zeit in der Revue de deux Mondes vom 1. Juni 1910 den Artikel von Dr. Ch. Nordmann: „La Métamorphose des étoiles et leur température“ las, erregte besonders meine Aufmerksamkeit der folgende Teil: „Il y a dans la constellation de Cephée, que l'on voit bien, une étoile, qui, comme on le sait, est une étoile variable, dont l'éclat change continuellement et passe en trois jours du simple au double, pour revenir ensuite en deux jours à sa valeur initiale et qui poursuit indéfinitivement le même cycle de phénomènes: Or cette étoile a manifesté des variations thermiques, qui correspondent exactement à ses changements lumineux. Sa température, qui est de 6900° environ lorsque l'éclat est à son maximum, n'est plus que 4500° environ lorsque, deux jours plus tard, celui-ci est à son minimum“.

Die befremdende Erscheinung, daß ein Stern in ein paar Tagen eine regelmäßige Abwechselung in der Temperatur von 2400° zeigt und als Folge davon auch ebenmäßig in der Lichtstärke zu- und abnimmt, hielt meine Gedanken während einiger Zeit beschäftigt, bis ich am Schluß meinte, eine Erklärung gefunden zu haben, welche wahrscheinlich auch für einzelne Typen von veränderlichen Sternen wird dienen können.

Die Erscheinung würde nämlich erklärt werden können durch die Annahme, daß der von Nordmann angedeutete Stern, welcher wohl kein anderer sein kann als der bekannte δ Cephei, ein Doppelstern ist, welcher in derselben Zeit um seine Achse sich dreht, als er seinen Lauf um den anderen Stern, oder besser gesagt, um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt vollbringt und deshalb immer dieselbe Seite demselben zukehrt, wie Merkur der Sonne und der Mond der Erde. Dann würde diese Seite gewiß wärmer und auch heller sein müssen als die andere Hälfte, welche immer Wärme nach dem Raum ausstrahlt, ohne etwas zurückzubekommen. Ich nehme dabei nämlich an, daß der weniger helle Stern nicht ganz dunkel, sondern so stark abgekühlt ist, daß er nicht oder kaum wahrgenommen wird.

Auch wenn dann die Bahn jenes Doppelsterns nicht mit unserer Gesichtslinie zusammenfällt, so daß sie sich nicht verfinstert, wie bei Algol, sondern mit ihr einen größeren oder kleineren Winkel macht, dann muß bei

jedem Umlauf abwechselnd die wärmere und die kältere Hälfte uns zugekehrt sein und die Lichtstärke regelmäßig variieren. Hierbei muß angenommen werden, daß die Temperatur des für uns sichtbaren Sterns am heißesten in der Mitte von jener Seite ist, welche dem Komponenten zugekehrt ist, und mehr oder weniger regelmäßig nach der gegenüberliegenden Seite abnimmt, wiewohl ich mir über die Wärmeverteilung nicht gern ein Urteil anmaßen will.

Die Lichtstärke muß dann bei der Umdrehung regelmäßig zu- und abnehmen, wie dies auch bei der Klasse von Variabeln, wozu der von Nordmann angedeutete Stern gehört, der Fall ist.

Beispiele einer solchen Temperaturdifferenz zwischen den beiden Hälften eines Himmelskörpers finden wir in unserem eigenen Sonnensystem, nämlich beim Merkur. Dieser Planet vollbringt seinen Lauf um die Sonne in 81 Tagen, dreht sich aber, wie sehr wahrscheinlich ist, auch in derselben Zeit um seine Achse, so daß immer dieselbe Seite der Sonne zugekehrt ist. Arrhenius („Das Werden der Welten“) nimmt an, daß die Seite, die stets von der Sonne abgekehrt ist, wahrscheinlich den absoluten Nullpunkt (—273°) erreicht haben wird, während er berechnet hat, daß die andere, stets von der Sonne

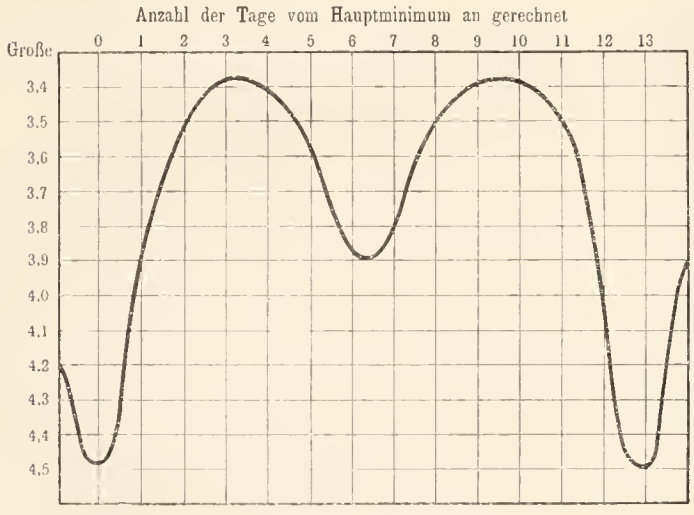


Fig. 1. Lichtkurve von β Lyrae.

beschienene Hälfte eine Temperatur von ungefähr 400° haben muß, also ein Unterschied an beiden Seiten von 673°. Wenn nun der Unterschied zwischen den beiden Seiten von Merkur schon beinahe 700° beträgt, während sein Abstand von der Sonne viel größer sein muß als der von Nordmann bezeichnete Stern von seinem Komponenten, um welchen er sich in ungefähr 5 Tagen bewegt, dann kann ein Temperaturunterschied von 2400° gewiß nicht unwahrscheinlich genannt werden.

Selbst bei dem Mond, von dem ein Teil ungefähr 14 Tage ununterbrochen von der Sonne beschienen wird, um danach ebenso lange von der Sonne abgewendet zu sein, herrscht dadurch ein ansehnlicher Temperaturunterschied. Während nach Arrhenius die Pole und die von der Sonne abgewendeten Teile eine Temperatur erreichen können, die nicht weit von dem absoluten Nullpunkt entfernt ist, steigt dieselbe nach seiner Berechnung auf den heißesten, von der Sonne beschienenen Punkten bis zu 150°.

Lord Rosse fand, wie von Arrhenius angegeben wird, daß die von der Sonne beschienene Scheibe bei Vollmond ebensoviel Wärme ausstrahlt wie ein schwarzer Körper von 110°, während eine spätere Bestimmung des Amerikaners Very zu beweisen scheint, daß der heißeste Punkt des Mondes ungefähr 180° ist, also noch 30° höher als die von Arrhenius berechnete Temperatur.

Nun ist es sicher nicht unwahrscheinlich, daß unter der großen Anzahl von Doppelsternen, die oft sehr nahe beieinander stehen und deshalb stark aufeinander einwirken, nicht bloß einer der Komponenten sich in derselben Zeit um seine Achse dreht, als er seine Bahn um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt beschreibt, vielmehr daß dies beide tun, so daß sie immer dieselbe Seite einander zukehren. Die einander zugekehrten Seiten werden dann am heißesten und am hellsten sein und die anderen Hälften dunkler, wobei dann, was die Abwechselung in der Lichtstärke betrifft, allerlei Variationen auftreten können, nämlich je nachdem beide Sterne eine gleiche oder ungleiche Temperatur haben oder die Bahn, welche sie beschreiben, mit unserer Gesichtslinie zusammenfällt oder nicht, so daß sie sich bei ihrem Umlauf bedecken oder nicht.

Die hellste Phase wird wahrscheinlich dann auftreten, wenn die Linie, welche die beiden Sterne verbindet, senkrecht steht zu unserer Sehlinie, wenn wir also zwischen den beiden Sternen hindurchsehen.

Ich habe nun nachgeforscht, auf welche Typen von variablen Sternen diese Hypothese passen könnte, habe mich aber, wegen Mangel an Zeit, auf die kurze Beschreibung beschränken müssen, die Prof. Kempf davon in dem unlängst erschienenen Werk: Newcomb-Engelmanns populäre Astronomie, 1911, gibt. Wie mir scheint, läßt sich die vierte Klasse von Pickering, zu der auch δ Cephei gehört und in der alle Sterne spektroskopische Doppelsterne zu sein scheinen, dadurch sehr gut erklären.

Prof. Kempf gibt von dieser Klasse, nachdem er erst den Algol-Typus besprochen hat, die folgende Beschreibung: „Die Veränderlichen der vierten Klasse zeichnen sich ebenfalls durch verhältnismäßig kurze Perioden, sowie durch große Regelmäßigkeit in dem Verlaufe ihrer Lichtveränderungen aus. Von den Algolsternen unterscheiden sie sich aber dadurch, daß ihre Helligkeit sich beständig ändert und nicht wie bei jenen nur zu gewissen Zeiten. Man rechnet zu dieser Klasse, von der bis jetzt etwa 100 Sterne bekannt sind, nur diejenigen Variabeln, deren Periodenlänge 1 bis 2 Monate nicht übersteigt; bei den meisten beträgt sie aber nur wenige Tage und bei einigen sogar nur wenige Stunden.... Nach der Art des Lichtwechsels kann man bei den Sternen dieser Klasse vier verschiedene Typen unterscheiden: den β Lyrae-Typus, den ζ Geminorum-Typus, den δ Cephei-Typus und den Antalgol-Typus.

Vom β Lyrae-Typus sind bisher nur sehr wenige Variable bekannt; der Hauptvertreter ist der Stern β Lyrae, von dem die Gruppe auch den Namen erhalten hat.

Dieser Veränderliche besitzt eine Periode von $12^d\,21^h$, 8, die aber durch ein 6,5 Tage nach dem Hauptminimum eintretendes, nicht ganz so tiefes, sekundäres Minimum in zwei Teile zerlegt wird, so daß man es also mit einer Doppelperiode zu tun hat. Fig. 1 gibt die Form der Lichtkurve von β Lyrae; im Hauptminimum besitzt der Stern die Größe 4,5, im Nebenminimum 3,9 und in den beiden Maximis 3,4. Die Gesamtlänge der Periode ist übrigens kleinen periodischen Schwankungen unterworfen, auch scheint ein säkulares Anwachsen stattzufinden.

β Lyrae ist spektroskopisch als Doppelstern erkannt worden, und zwar treten bei ihm, wie Messungen der Radialbewegungen zeigen, die Minima des Lichtes ein, wenn die beiden Sterne hintereinander stehen.

Der Lichtwechsel wird also jedenfalls durch den Vorübergang des Begleiters hervorgerufen, und zwar muß dieser Begleiter, weil während einer Periode zwei Minima eintreten, ebenfalls hell sein. Da es aber in der Helligkeitsänderung keine Zeit konstanten Lichtes gibt, so kann es sich hier nicht um einen so einfachen Vorgang wie bei den Algolsternen handeln. Auf Grund eingehen-

der Untersuchungen ist Myers zu der folgenden Erklärungsweise gelangt. Nach seiner Ansicht besteht β Lyrae aus zwei ungleich großen und verschieden hellen, gasförmigen Körpern, die umeinander rotieren und sich so nahe stehen, daß sie sich fast berühren. Durch ihre gegenseitige Anziehung sind diese Körper in Ellipsoide ausgezogen worden, so daß sie, nebeneinander gesehen, sehr nahe die Form einer der Poincaréschen Gleichgewichtsfiguren besitzen. In dieser Lage wird der Stern offenbar im Maximum des Lichtes erscheinen. Bei einer Rotation der Körper um den gemeinsamen Schwerpunkt wird die Helligkeit allmählich abnehmen und ein Minimum erreichen, wenn die beiden Sterne hintereinander stehen. Durch passende Annahmen über die Helligkeits- und Größenverhältnisse läßt sich auf diese Weise in der Tat ein sehr naher Anschluß an die beobachtete Lichtkurve erreichen.

Diese Erklärung ist ausschließlich auf Grund der photometrischen Beobachtungsergebnisse aufgestellt worden. Der Stern zeigt aber auch in spektroskopischer Beziehung außerordentlich komplizierte Verhältnisse."

Durch die Hypothese von Myers lassen sich gewiß die zwei Minima und Maxima bei β Lyrae gut erklären, aber vielleicht weniger gut die Tatsache, auf die auch Kempf hinweist, daß die Lichtstärke, im Gegensatz zu den Algolsternen, sich fortwährend verändert. Dieses würde, meiner Ansicht nach, besser erklärt werden können durch die Annahme, daß die beiden Komponenten immer dieselbe Seite einander zukehren, so daß auch die Temperatur auf der Oberfläche ungleich ist und deshalb bei der Rotation immer variiert. Fig. 2 gibt davon eine schematische Vorstellung.

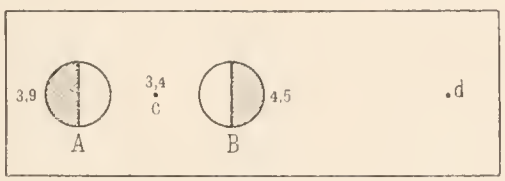


Fig. 2.

A und B sind die beiden Komponenten, die sich in der Richtung unserer Gesichtslinie um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt C bewegen und eine ungleiche Lichtstärke haben. Die kälteren Hälften sind schraffiert. B hat, wenn die äußere Hälfte, von d aus gesehen, uns zugekehrt und A bedeckt ist, eine Lichtstärke = 4,5, das niedrigste Minimum. Nach einer Drehung von 90°, wenn wir zwischen die beiden Sterne durchsehen, bekommen wir das Maximum der Lichtstärke = 3,4. Ist die dunkle Seite von A uns zugekehrt, dann bekommen wir das zweite Minimum = 3,7, nach wieder 90° dasselbe Maximum und nach einer totalen Umdrehung wieder das Minimum 4,5.

Durch die Bestimmung der Temperatur in den verschiedenen Phasen würde meines Erachtens leicht festzustellen sein, ob die Hypothese von Myers richtig ist oder nicht. Stellt es sich z. B. heraus, wenn wir zwischen die Sterne hindurchsehen, daß nicht bloß die Lichtstärke, sondern auch die Temperatur höher ist als in einer der anderen Phasen, dann würde das für meine Hypothese sprechen und gegen die von Myers.

Die Lichtkurve von δ Cephei bietet einige Schwierigkeiten. — Prof. Kempf sagt hierüber: „Die charakteristische Eigentümlichkeit des δ Cephei-Typus besteht darin, daß die Zunahme der Helligkeit wesentlich schneller erfolgt als die Abnahme. Der aufsteigende Zweig der Kurve verläuft bei allen Veränderlichen dieser Gruppe ganz regelmäßig, der absteigende dagegen verhält sich bei den einzelnen Sternen verschieden. Bei S. U. Cygni z. B. erfolgt auch die Helligkeitsabnahme vollkommen regelmäßig, bei δ Cephei u. a. tritt dagegen nicht lange nach dem Maximum ein Stillstand in der Helligkeitsabnahme ein (s. Fig. 3), und bei noch anderen Sternen, z. B. η Aquilae, findet sogar, ähnlich wie bei β Lyrae, ein richtiges sekundäres Maximum statt, das aber an Helligkeit wesentlich hinter dem ersten zurückbleibt. Bemerkenswert ist noch, daß bei mehreren Sternen dieser Klasse die Amplitude des Lichtwechsels größer gefunden wurde, wenn man sie auf photographischem Wege bestimmte, als wenn man sie optisch ermittelte."

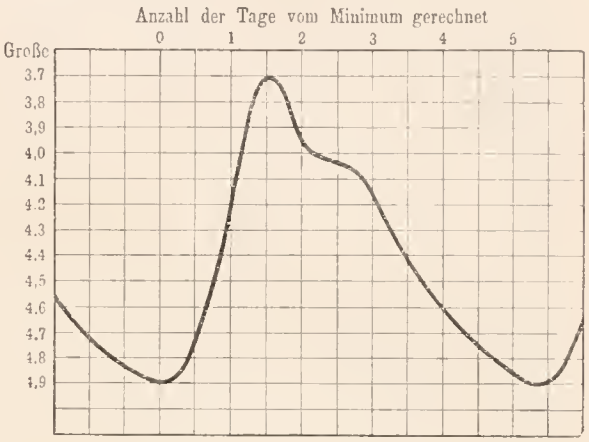


Fig. 3. Lichtkurve von δ Cephei.

Was die Ursache von der Erscheinung sein kann, daß bei dem δ Cephei-Typus die Zunahme der Helligkeit schneller erfolgt als die Abnahme, darüber wage ich nicht ein Urteil auszusprechen. Vielleicht kehren auch hier die beiden Komponenten stets dieselbe Seite einander zu oder bestehen noch andere Komplikationen. Dagegen glaube ich behaupten zu dürfen, daß die Eigenartigkeit, welche mehrere Sterne dieser Klasse zeigen, daß nämlich die Lichtveränderung, photographisch bestimmt, größer ist, als wenn sie optisch wahrgenommen wird, einer Veränderung in der Temperatur zugeschrieben werden muß und deshalb für meine Hypothese spricht. Bekanntlich nehmen bei Erhöhung der Temperatur die chemisch wirksamen Strahlen stark zu und wird die Wirkung auf die photographische Platte stärker sein als auf das Gesicht. Ferner sagt Kempf: „Bei den Sternen vom ζ Geminorum-Typus sind die Zeiten der Helligkeitszunahme und -abnahme nahezu gleich, so daß die Lichtkurve fast genau einer einfachen Sinnskurve entspricht.

Die Spektra der Veränderlichen vom δ Cephei- und ζ Geminorum-Typus gehören sämtlich der Klasse IIa an, und es hat sich ferner gezeigt, daß alle diese Sterne, soweit sie bisher daraufhin untersucht worden sind, spektroskopische Doppelsterne sind, bei denen die Umlaufszeit gleich der Periode des Lichtwechsels ist. Da in allen Fällen nur das Spektrum der einen Komponente sichtbar ist, so muß die zweite dunkel oder mindestens erheblich schwächer sein als die erste."

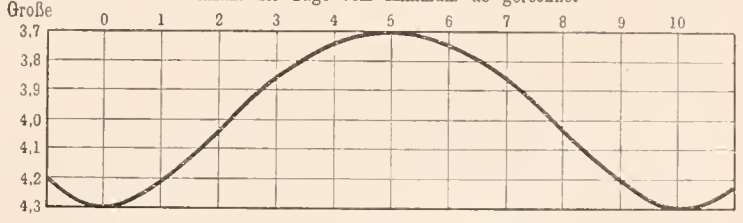


Fig. 4. Lichtkurve von ζ Geminorum.

Dieses alles stimmt ziemlich überein mit dem, was ich im Anfang als meine Vermutung ausgesprochen habe.

Eine nähere Untersuchung durch Sachverständige wird darüber entscheiden müssen.

Die veränderlichen Sterne von dem Algol-Typus, wie auch die veränderlichen Sterne von der 4. Klasse nach Pickering haben dieses gemein, daß sie eine kurze Umlaufszeit haben. Für die Algolsterne wird die Erklärung darin gesucht, daß, je länger die Umlaufszeit ist, oder besser gesagt, je größer der Abstand zwischen beiden Komponenten ist, um so seltener es vorkommen soll, daß die Sterne sich verfinstern. Für die veränderlichen Sterne der 4. Klasse soll die Erklärung meines Erachtens wohl darin zu suchen sein, daß, je größer der Abstand zwischen den beiden Komponenten ist, desto seltener es vorkommen wird, daß sie in derselben Zeit sich um ihre Achse drehen als um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt, weil die durch die Anziehungskraft verursachte Flutwelle, welche das Bestreben hat, die Achsendrehung der Umlaufszeit gleich zu machen, um so größer ist, je dichter die Sterne beieinander stehen. Außerdem wird alsdann auch der Temperaturunterschied größer sein.

Auch bei den zu dem Algol-Typus gerechneten Doppelsternen ist deshalb die Wahrscheinlichkeit groß, daß einer der Komponenten immer dieselbe Seite dem anderen zukehrt oder daß sie es beide tun, wie es wahrscheinlich auch der Fall ist bei β Lyrae, welcher alsdann zu den Algolsternen gerechnet werden müßte. Nenlich ist Prof. Stebbins, wie ich angegeben finde, durch genaue Untersuchung der Lichtkurve von Algol zu der Überzeugung gekommen, daß derselbe ein sekundäres Minimum hat, daß der Begleiter nicht, wie bis jetzt angenommen wurde, ganz dunkel ist, daß er überdies immer dieselbe Seite nach dem Hauptstern kehrt, wie der Mond nach der Erde.

Groningen 11. Mai 1911.

F. W. Aston: Über die Verteilung der elektrischen Kraft im Crookesschen Dunkelraum. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. A, vol. 84, p. 526—535.)

Die elektrische Feldverteilung im Crookesschen Dunkelraum und im negativen Glimmlicht ist wiederholt Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gewesen. Die Messung der Potentialverteilung geschah dabei stets mittels eingeführter beweglicher Sonden. Da aber gegen diese Meßmethode mancherlei Bedenken bestehen, hat der Verf. die Feldverteilung in der Nähe der Kathode und im Dunkelraum nach einem ganz anderen, von J. J. Thomson zuerst vorgeschlagenen und auch praktisch verwerteten Prinzip (Rdsch. 1910, XXV, 45) gemessen. Bekanntlich erfahren die Kathodenstrahlen, wenn sie ein elektrisches Feld passieren, eine Richtungsänderung, deren Größe durch ihre Geschwindigkeit und die Stärke des elektrischen Feldes eindeutig bestimmt ist. Schickt man nun ein Kathodenstrahlenbündel bekannter Geschwindigkeit transversal durch ein Entladungsrohr, so kann man aus der Größe der Ablenkung, die die Strahlen erleiden, auf die Feldstärke an der Stelle, wo die Strahlen passieren, schließen.

Die Hauptschwierigkeit war, Kathodenstrahlen von genügend großer Geschwindigkeit (20000 Voltstrahlen) zu erhalten. Das Entladungsrohr, in dem die Feldverteilung untersucht werden sollte, war ein zylindrisches Rohr von 12 cm Weite mit seitlich angebrachten Fenstern für den Durchtritt der Kathodenstrahlen. Das eine Fenster trug einen Willemitschirm, auf dem sich das Kathodenstrahlenbündel in einem Fluoreszenzfleck abbildete; an dem anderen Fenster befand sich die sekundäre Entladungsröhre zur Erzeugung der Kathodenstrahlen.

Die Versuche ergaben folgende Resultate: Die elektrische Feldstärke ist im negativen Glimmlicht verschwindend klein im Verhältnis zu der im Dunkelraum. Beispielsweise betrug die Potentialdifferenz zwischen Anode und Kathode 375 Volt, wovon auf den Dunkelraum 369 Volt entfielen.

Die elektrische Kraft im Dunkelraum erwies sich als eine fast lineare Funktion des Abstandes vom negativen Glimmlicht. Der Dunkelraum ist daher der Sitz starker positiver Ladungen, die gegen das negative Glimmlicht hin plötzlich aufhören.

Der häufig beobachtete Potentialsprung an der Kathode, der sogenannte Kathodensprung, dessen Größe bis zu 80 Volt angegeben wurde, war in den Versuchen des Verf. nicht vorhanden. Der Verf. meint, daß ein solcher Kathodensprung primär auch gar nicht existiert und nur durch die mit der eingangs erwähnten „Sondenmethode“ verknüpften Störungen bedingt ist. Meitner.

O. Jaekel: Über ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. (Monatsbericht der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1910, **62**, S. 605—615.)

An der Steilküste von Rügen zwischen Saßnitz und Stubbenkammer sind die Schichten der obersten Kreide nicht horizontal und regelmäßig gelagert, sondern in eine lange Reihe von Schollen zerstückelt, an deren Grenzflächen Diluvialschichten spitzwinkelig eingekeilt sind. Diese Störungen wurden von vielen Forschern für tektonischer Natur gehalten, während andere sie auf den Eisdruck zurückführen wollten. Letztere Anschauung hatte dank den Arbeiten von Philippi in den letzten Jahren an Verbreitung sehr gewonnen, Herr Jaekel weist aber auf Grund vierjähriger Untersuchung aller in Frage kommender Aufschlüsse nach, daß doch tektonische Störungen vorliegen.

Während der beiden ersten norddeutschen Vereisungen lagen die Kreideschichten noch horizontal, und die älteren Geschiebemergel und Sande lagerten sich konkordant auf ihnen ab. „Nun folgte eine gewaltige tektonische Zerrüttung des ganzen Landes. Auf NW—SE verlaufenden langen Bruchflächen senkten sich breite Streifen des Landes unter zahlreichen Staffel- und Querbrüchen ein, während andere als Staffelhorste stehen blieben. Jasmund, Arkona und andere Inselkerne von Rügen sind solche Staffelhorste.“ Durch starken Seitendruck wurden die seitlicheren Staffeln von den höher aufragenden mittleren Staffeln seitwärts überschoben. Die dritte Vereisung fand also ein stark zerrüttetes Terrain und übte besonders auf die dammartig vortretenden Züge der Staffelhorste eine starke Preß- und Hobelwirkung aus, die zur Abhobelung der Diluvialbedeckung, der Fortschleppung großer Kreideschollen und zu weiteren Störungen der Kreideschichten führten, teilweise auch zu ihrer Aufwölbung.

Ähnliche Verhältnisse zeigt die Insel Moen. Auch in Pommern treten an vielen Stellen ältere Gesteine aus Tertiär, Kreide und Jura zutage, und Schollen davon sind in jüngere Diluvialschichten verschleppt. Zum Teil sind die Gesteine so weich, daß sie kaum einer dreifachen Vereisung widerstanden hätten, so daß der Schluß nahe liegt, diese Horste hätten sich erst im Laufe des Quartärs ausgebildet. Das gleiche gilt von den Horsten in Brandenburg, Westpreußen und Posen, z. B. von den klassischen Muschelkalkrücken von Rüdersdorf bei Berlin.

Wir müssen also hiernach annehmen, daß auch nach dem Tertiär noch bedeutende tektonische Störungen eingetreten sind, nach Herrn Jaekel sogar in katastrophaler Weise. Sie lassen sich bis an den Harzrand und ins Rheinland, sowie bis Südschweden und bis in das Grenzgebiet der russischen Tafel und der sächsischen Scholle verfolgen. Hier möchte Herr Jaekel die gewaltigen, etwa 700 km weit von Schweden bis Südpolen reichenden Brüche ins Diluvium versetzen. Alle diese Brüche fallen in die „herzynische“ Nordwestrichtung.

Die Verwerfungen hatten die Staffelhorste als Riesenwälle von mehreren hundert Metern aufgeworfen und dazwischen tiefe Grabenversenkungen geschaffen. „Die Abtragung dieser Dammhorste und die Ausfüllung der zwischen ihnen liegenden Depressionen erklärt die große Unregelmäßigkeit und gelegentlich sehr große Mächtigkeit der diluvialen Ablagerungen, die zumeist der jüngsten

Vereisung zuzuschreiben wären.“ Ihr gehört wahrscheinlich auch manche der jetzt als untere Diluvialschichten bezeichneten Ablagerungen an. So könnte sich vielleicht der Streit um die Einheitlichkeit oder Vielheit der Eiszeit in dem Sinne heilegen lassen, daß schließlich die verschiedenen Richtungen wenigstens bis zu einem gewissen Grade im Rechte wären. Th. Arldt.

Ch. W. Gilmore: Leidyosuchus sterubergii, eine neue Krokodilart aus den Ceratopsschichten von Wyoming. (Proceedings of the United States National Museum 1910, **38**, p. 485—502.)

Aus den Judith River-Schichten der obersten Kreide von Nordamerika sind in den letzten Jahren durch Lambe, Holland und Gilmore mehrere Krokodilarten beschrieben worden, die zu den lebenden kurzschnauzigen Krokodilen und Alligatoren in direkten genetischen Beziehungen zu stehen scheinen. Besonders Leidyosuchus vereinigt nach Herrn Gilmore in sich Merkmale, die jetzt auf die beiden Familien verteilt erscheinen, doch stand er den Krokodilen näher. Diese Gattung und der riesige Deinosuchus sind die ältesten procölen Krokodile, die wir aus der nordamerikanischen Kreide kennen, überhaupt treten diese Krokodile mit vorn ausgehöhlten Wirbeln erst im Tertiär artenreicher auf. Der Schädel von Leidyosuchus war kurz und mäßig breit. Der Lage der Nasenlöcher nach stand die Gattung zwischen den lebenden Krokodilen und denen der Jurazeit, Rücken und Bauch waren gepanzert. Auch nach ihrem sonstigen Bau können wir annehmen, daß aus ihnen oder ihnen nahe stehenden Formen die echten Krokodile und die Alligatoren, letztere vielleicht über die im europäischen Tertiär artenreich vertretene Gattung Diplocynodon, sich divergierend entwickelt haben. Th. Arldt.

H. Führer: Über die angebliche Immunität von Kröten ihrem eigenen Gifte (Hautdrüsensekret) gegenüber. (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm. 1910, **63**, S. 374—385.)

Es ist ein ziemlich verbreiteter Glaube, daß die giftigen Tiere gegen ihr eigenes Gift immun seien. Spritzt man das Sekret der Krötenhaut einem anderen Tiere ein, so stirbt es bald darauf. Bringt man dagegen Kröten ihr eigenes Hautsekret (oder einen Extrakt der Haut) in den Magen oder injiziert es in die Lymphsäcke unter die Haut, von wo eine schnelle Resorption stattfindet, so bleibt das Tier dennoch am Leben. Herr Führer zeigt nun, daß durchaus nicht die einzelnen Organe selbst immun gegen das Gift sind. Wenn man das Hautgift direkt ins Herz bringt, so bleibt dieses in Systole, d. h. im Kontraktionszustand stehen; das Gift ist also wirksam. Die Art und die Schnelligkeit der Wirkung dieses Giftes weist auf eine Verwandtschaft mit Saponin hin. Ja, diese Analogie geht sogar so weit, daß auch das Kröteugift ebenso wie Saponin durch Cholesterin entgiftet werden kann. — Bei subkutaner und stomachaler Vergiftung der Kröte findet also wahrscheinlich entweder an Ort und Stelle oder im Kreislauf eine Entgiftung des Hautsekretes statt, das hierdurch inaktiv wird. F. Verzár.

H. v. Ihering: 1. Die Säugetiere des südlichen Brasilien. 1. Beitrag: Carnivoren. (Revista do Museu Paulista 1910, **8**, p. 148—272.) 2. Systematik, Verbreitung und Geschichte der südamerikanischen Raubtiere. (Archiv für Naturgeschichte 1910, I, S. 113—179.)

Die Klassifikation der südamerikanischen Säugetiere ist zurzeit noch eine sehr ungenügende; die vorhandenen Spezies sind nicht klar geschieden, Nomenklatur und Synonymie sind noch nicht aufgeklärt, und durch Beschreibung von neuen Arten wird die Konfusion immer größer. Herr v. Ihering hat sich deshalb der dankenswerten Arbeit unterzogen, zunächst einmal die Tierwelt Brasiliens zu revidieren, und er hat zunächst in der ersten der obengenannten Arbeiten die Katzen, Hunde, Waschbären und Marder des südlichen Brasilien eingehend untersucht. Elf Tiere werden dabei abgebildet.

In seiner zweiten Arbeit behandelt Herr v. Ihering ein weiteres Problem, das allgemeineres Interesse beansprucht; auch faßt er hier die gesamte Raubtierfauna Südamerikas ins Auge. Zunächst untersucht er die Systematik der Katzenfamilie und kommt dabei zu Resultaten, die wesentlich von denen abweichen, die Matschie entwickelt hat, und die auch dem Säugetierkatalog Trouessarts zugrunde liegen. Verf. stützt sich dabei in erster Linie auf die Färbung des Felles, besonders der Ohren, ohne aber andere Merkmale zu vernachlässigen, unter denen besonders die Ausbildung des Penisknochens hervorzuheben ist. Zunächst sieht er die Luchse nur als Untergattung der Gattung Felis an. Von den übrigen neun Untergattungen sind auf Amerika beschränkt Eyra, zu der neben Eyra und Yaguarundi auch der Puma gestellt wird, die Pampaskatze (Pajeros) und Onza, Jaguar und Ozelot umfassend. Drei kleine Untergattungen sind auf Indien beschränkt; Catus umfaßt die altweltlichen Wild- und Falbkatzen, der Löwe nimmt eine isolierte Stellung ein. Die umfassendste Untergattung ist Felis, zu der nicht nur der Panther, sondern auch der Irbis und der Tiger, sowie einige kleine Tigerkatzen Südamerikas gehören. Diese Systematik bietet der Erklärung der geographischen Ausbreitung der Katzen bedeutend weniger Schwierigkeiten, als die bisher übliche.

Ebenso werden sehr eingehend Systematik, geographische Verbreitung und geologische Entwickelung der südamerikanischen Caniden besprochen, kürzer die der Waschbären und Marder. Es ergeben sich daraus interessante Feststellungen, die die Schlußfolgerungen des Herrn v. Ihering aus der Verbreitung der Heliciden bestätigen (Rdsch. 1910, XXV, 667).

Die Katzen und Marder treten erst in den Pampasschichten Argentiniens fossil auf, die Hunde, Waschbären und Bären aber bereits in den nach Herrn v. Ihering miozänen Entrerioschichten. Während die ersteren jedenfalls erst am Ende der Pliozänzeit nach dem Süden gelangten, müssen die drei letzten früher hierher gekommen sein. Dabei ist noch bemerkenswert, daß Bären und Waschbären aus nordamerikanischen Tertiärschichten fossil nicht bekannt sind. Zu den letzteren stellen allerdings Matthew und Wortman die oligozäne Gattung Phlaocyon, und tatsächlich dürfte diese dem lebenden Katzenfrett (Bassariscus) nahe stehen. Diese Gattung gehört aber nach ihrem Gebiß und ihrer Zehenbildung zu den Caniden und wird nur irrtümlich zu den Waschbären gestellt. Bären und Waschbären können also nicht gut von Nordamerika hergeleitet werden, und da auch der Weg über den südatlantischen Kontinent im Miozän schon unterbrochen war, und diese Raubtiere sicher vom Norden gekommen sein müssen, so bleibt nur die Annahme übrig, daß sie von Ostasien auf einer schmalen westamerikanischen Landbrücke, die Herr v. Ihering als „Archigalenis“ bezeichnet hat, nach Südamerika gelangt seien. Dann haben aber die Caniden wohl auch den gleichen Weg eingeschlagen, zumal sie in der Mitte der Tertiärzeit über die Nordkontinente weit verbreitet waren.

Nach dieser ersten Verbindung beider Amerika im Miozän, die nur kurze Zeit angedauert haben kann, blieb Südamerika wieder bis gegen die Mitte des Pliozäns isoliert, worauf dann von Nordamerika die Katzen, Marder und einige weitere Caniden einwanderten, bei denen jetzt noch enge Beziehungen zu Nordamerika existieren, wie z. B. beim Falklandwolf, der dem nordischen Coyote nahe steht. Herr v. Ihering glaubt, daß mit den Bären und Waschbären auch Vorläufer des Menschen nach Südamerika gelangt sein können. Kennen wir aus diesem Kontinent auch noch keine Menschenaffen, so gehört ihm doch der Tetraprothomo Ameghinos an (Rdsch. 1908, XXIII, 531). Wir müssen weiteren Arbeiten des Herrn v. Ihering mit größtem Interesse entgegensehen,

in denen er versuchen wird, die nordische Verbreitungswelle, die sich am Ende der Tertiärzeit über Südamerika ergoß, in zwei zeitlich und räumlich getrennte Abteilungen zu gliedern und damit das Problem der Entwickelung der südamerikanischen Lebewelt um einen weiteren bedeutenden Schritt seiner Lösung näher zu bringen.

Th. Arldt.

G. A. Nadson: Mastigocoleus testarum Lagerh. im Süßwasser. (Bulletin du jardin impérial de botanique de St. Pétersbourg 1910, t. 10, p. 151—153.)

Mastigocoleus testarum Lagerh. ist eine interessante blaugrüne Alge, die sich in kalkhaltiges Gestein oder Muschelschalen, wie z. B. Austern, einbohrt. Sie wurde bisher in zwei Formen ausschließlich im Meereswasser beobachtet.

Herr Nadson hatte sie schon in der Nähe der Mündung des Flusses Bug unweit der Stadt Nikolajew in Südrußland in Wasser, das nur zuweilen etwas salzhaltig ist, angetroffen. In stets vollständig süßem Wasser traf er sie in den Flüssen Msta im Gouvernement Nowgorod und Narowa im Gouvernement St. Petersburg unweit ihrer Katarakte, wo die Alge in den Kalkstein eindringt.

Dieser im süßen Wasser lebende Mastigocoleus testarum unterscheidet sich etwas von dessen typischer Salzwasserform durch die Größe und Stellung der sogenannten Heterocysten, d. h. hellen, inhaltsarmen Zellen der blaugrünen Fäden. Diese Heterocysten übertreffen bei der Süßwasserform nicht oder nur wenig den Durchmesser der blaugrünen, vegetativen Zellen und lagern sich sehr oft interkalar (d. h. im Verlaufe der Fäden) oder an den Enden der Fäden und nur höchst selten seitlich an den Fäden. Verf. betrachtet sie daher als eine besondere Form, die er Mastigocoleus testarum Lagerh. var. aquae dulcis Nads. bezeichnet.

Öfter ist diese Form von zwei anderen ebenfalls kalkbohrenden Algen, der Hyella fontana Hub. et Jad. und dem Plectonema Aerebrans Born. et Flah., begleitet.

P. Magnus.

Literarisches.

Joh. Plotnikow: Photochemie. VIII und 182 S. mit 15 Fig. im Text. (Halle a. S. 1910, Wilhelm Knapp.) Geh. 7,50 ℳ.

„Die vorliegende Schrift ist weder ein Hand- noch ein Lehrbuch. Ein solches zu schreiben lag auch nicht in meiner Absicht. Nur anregend und fördernd will das Büchlein wirken. Vor allen Dingen soll es jedem einzelnen, der sich nur irgendwie für die Photochemie interessiert, einen klaren und kurzen Überblick über das bisher erforschte Gebiet gewähren und auf die gewaltigen und mannigfaltigen Probleme, die noch ihrer Lösung harren, die Aufmerksamkeit denkender Geister lenken." Mit diesen Worten kennzeichnet Herr Plotnikow, der selbst auf diesem Gebiete erfolgreich tätig ist, in scharfen Strichen das Ziel, das ihm bei Abfassung seines Buches vorschwebte. Und dieses Ziel ist von ihm in einer Weise erreicht worden, daß man ihn dazu nur beglückwünschen kann. Das außerordentlich zerstreute Material auf diesem einstweilen noch relativ wenig beackerten Gebiete ist mit großer Umsicht und Sorgfalt gesammelt; eine staunenswerte Fülle von Tatsachen, wohlgeordnet nach einheitlichen Gesichtspunkten, tritt uns in bündiger, klarer Darstellung entgegen. Das Studium des Werkes wird so nicht bloß sehr wertvoll und höchst anregend, sondern geradezu anziehend und genußreich.

In der Einleitung, welcher der von Brugsch übersetzte stimmungsvolle altägyptische Hymnus an Ammon-Ra, den großen Sonnengott von Theben, gleichsam als Motto vorgesetzt ist, führt uns der Verf., sich teilweise zu poetischem Schwung erhebend, die Bedeutung des Lichtes für die auf unserer Erde sich vollziehenden vielgestaltigen Prozesse, für unsere ganze Existenz und unser Leben vor, was schon in der Sonnenanbetung der Naturreligionen seinen heredten Ausdruck findet. Dann wendet er sich dem durch die neuere Forschung erschlossenen Gebiete der Photochemie zu. Er behandelt erst die Zusammenhänge zwischen den optischen Eigenschaften der Stoffe und ihrer chemischen Konstitution, und zwar diejenigen, die in den Emissionsspektren, der Absorption der strahlenden Energie und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung, der Fluoreszenz, der Drehung der Polarisationsebene hervortreten.

Den Hauptteil des Buches bildet das nun folgende zweite Kapitel, das die chemischen Lichtreaktionen enthält, das heißt diejenige große Zahl verschiedenartiger Reaktionen, bei welchen Verbindungen und Zersetzungen von Stoffen unter dem Einflusse des Lichtes vor sich gehen. Sie werden eingeteilt in drei Gruppen: in die nicht umkehrbaren Reaktionen, bei denen das Licht bloß katalytisch wirkt, in umkehrbare Reaktionen, wobei durch das Licht nur ein Gleichgewicht verschoben wird, das im Dunkeln wieder völlig in den ursprünglichen Zustand zurückkehrt, wie dies bei der Polymerisation organischer Stoffe, dem flüssigen Schwefel, Ozon u. a. gefunden wurde, und die dritte Gruppe endlich bilden die scheinbaren photochemischen Gleichgewichte, welche äußerlich den vorigen ähnelu, aber bei vielmaligem Wiederholen des Belichtens und Verdunkelns niemals genau in den früheren Zustand zurückkehren, so daß sich der Prozeß immer in einer Richtung verschiebt; dies ist bei der Phototropie der Fall, der Eigenschaft vieler organischer Stoffe im Licht, die Farbe zu ändern und im Dunkeln ihre ursprüngliche Farbe wieder anzunehmen. Weiter werden die photochemischen Katalysatoren behandelt, welche die photochemischen Gleichgewichte durch ihre Gegenwart verschieben, wie die von Vogel entdeckten Sensibilisatoren der Photographie, das Chlorophyll bei der Kohlensäureabsorption der Pflanzen, und zum Schluß die Untersuchungen der Herren G. Ciamician und Paul Silber über die Umwandlungen organischer Stoffe unter dem Einfluß des Lichtes besprochen. In besonderen Kapiteln ist die wichtige Chemie des Chlorophylls und die einfache und Farbenphotographie behandelt. (Die S. 91 und im Sachverzeichnis genannte Purpurschnecke heißt Murex brandaris.)

Das dritte Kapitel umfaßt diejenigen Erscheinungen, bei denen chemische Veränderungen von einem Lichteffekt begleitet sind: die Leuchtreaktionen im einzelnen, die Chemilumineszenz, Phosphoreszenz, leuchtende Organismen, das Leuchten beim Auskristallisieren und die Triboluminescenz. Hier ist die wissenschaftliche Forschung noch am wenigsten vorgedrungen. Wir wissen nur, daß die Leuchtreaktionen eine Funktion der Reaktionsgeschwindigkeit sind, also von denselben Faktoren abhängen. Wir können diese Anzeige nicht besser schließen als mit den Worten des Verf.: „Man wird staunen über die Fülle der Forschung, die des Wissenschaftlers noch harrt, und man wird sich freuen an den vielen Ergebnissen, zu denen im Laufe der Jahre die Wissenschaft durch Fleiß und Ausdauer gelangt ist." Bi.

Maryland Geological Survey. Report on the resurvey of the Maryland-Pennsylvania Boundary Part of the Mason and Dixon Line. (Vol. VII, Baltimore 1908.)

Seit dem Jahre 1681 bestanden über den Verlauf der Grenzlinie zwischen den beiden nordamerikanischen Staaten Pennsylvanien und Maryland Streitigkeiten, die wiederholt im Laufe der Zeiten durch sorgfältige Vermessungen und Vermarkungen zeitweise beigelegt wurden. Indessen erwiesen sich selbst die genauen Vermessungen von Mason und Dixon in den Jahren 1763 bis 1768 für die Neuzeit nicht mehr als ganz ausreichend, so daß von beiden Staaten im Jahre 1898 eine neue Grenzkommission eingesetzt werden mußte, deren Ergebnisse im vorliegenden Bande mitgeteilt sind. Es finden sich darin eine

historische Darstellung des ganzen Grenzstreites unter Beigabe zahlreicher alter Karten, genaue topographische Skizzen der einzelnen Lokalitäten diesseits und jenseits der Grenze und schließlich Abbildungen alter und neuer Grenzsteine, deren Lage nunmehr sicher festgestellt wurde.

H. Heß v. Wichdorff.

C. Thesing: Experimentelle Biologie II. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 337. 132 S.) (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Preis geb. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Bändchen eröffnet eine auf drei Bändchen veranschlagte Publikation, deren erster — in Vorbereitung begriffener — Band die Entwickelung behandeln soll, während der zuerst ausgegebene zweite die Vorgänge der Regeneration und Transplantation zum Gegenstande hat. Die Darstellung ist ebenso klar und verständlich, wie dies von der früheren populären Schrift desselben Verf. (Rdsch. 1909, XXIV, 218) hier hervorgehoben wurde. Die schwierige Aufgabe, aus der großen Fülle dessen, was gerade auf diesem Gebiete in den letzten Jahren gearbeitet und beobachtet wurde, eine Anzahl besonders instruktiver Fälle herauszugreifen und dabei auch eine Übersicht über das Gesamtgebiet zu geben, ist recht gut gelöst. Daß es sich natürlich nicht um eine erschöpfende Behandlung des Problems handeln kann, bedarf nicht der Erwähnung. Dem Leser, der weiter eindringen will, ist durch Hinweis auf einige ausführliche zusammenfassende Werke aus der zoologischen, botanischen und allgemein biologischen Literatur ein Weg zu weiteren Studien gewiesen.

Verf. behandelt zunächst, ausgehend von Trembleys Beobachtungen an Hydra, die eigentlichen Regenerationserscheinungen (einschließlich der Heteromorphosen), das Verhältnis zwischen Regeneration, Fortpflanzung und Ontogenese, die kompensatorischen Regulationen und die Mehrfachbildungen, zunächst bei den einzelnen Stämmen des Tierreiches in aufsteigender Reihenfolge, dann bei Protozoen und Pflanzen. Es folgt eine Übersicht über die Fälle von Selbstverstümmelung, zu denen auch die Autotomie zum Zweck der Fortpflanzung (Hectocotylus, Palolo u. a.) gezählt wird. Ein weiteres Kapitel behandelt die Faktoren der Regeneration (Einfluß der Temperatur, des Lichtes, der Strahlungen, chemischer Reize, des Alters, des Nervensystems, der Schnittführung und Polarität) und die Lehre von den organbildenden Stoffen. Bezüglich der Frage nach der Entstehung des Regenerationsvermögens steht Verf. auf dem Standpunkt, daß es sich hier um eine ursprüngliche Fähigkeit der Organismen, nicht — im Sinne Weismanns — um eine Anpassung handle. Ein Schlußkapitel behandelt die Transplantation. Das kleine Buch gibt auf engem Raum einen Überblick über ein reiches Tatsachenmaterial und dürfte wohl geeignet sein, den Leser auch in die großen Probleme, die hier zur Diskussion stehen, einzuführen.

R. v. Hanstein.

K. Kraepelin: Naturstudien aus fernen Zonen. 188 S. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Preis 3,60 ℳ.

In derselben anregenden Weise, die die früher erschienenen „Naturstudien“ des Verf. auszeichnet, gibt das vorliegende Bändchen in Form zwangloser Unterhaltungen eine Reihe vortrefflicher Schilderungen des Naturlebens im Meer, in der Wüste und in den Tropen. Die Gesprächsform, die auch in den früheren Bänden gewählt worden ist, hat den Vorzug leichterer Beweglichkeit, die Fragen und Bemerkungen, durch die die Söhne Dr. Ehrhardts die Reiseerzählungen ihres Vaters unterbrechen, geben Anlaß zu ergänzenden Anknüpfungen und Erklärungen, die sich sonst dem Text nicht so leicht einfügen würden. Die Entstehung der Winde und der Wellen, die dem Reisenden auffallenden Meertiere, das Tier- und Pflanzenleben der Wüste und der Oasen, die tropische Vegetation, die Vulkane und Koralleninseln, die Mangrovesümpfe und die tropischen Regenwälder, das Tierleben der Tropen, die tropischen Nutzpflanzen und die Gifttiere, Parasiten und Krankheitserreger gelangen zur Besprechung. Ein Hinweis auf die zum Teil sehr alten Kulturvölker des fernen Ostens und auf die Erweiterung des Gesichtskreises durch die Kenntnis fremder Kulturverhältnisse beschließt den Band, der durch eine Anzahl guter Abbildungen illustriert ist. Das Buch eignet sich vortrefflich für Volks- und Jugendbibliotheken, wird aber auch manchem Erwachsenen, dem die hier behandelten Stoffe ferner liegen, Belehrung und Anregung bieten.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 22. Juni. Herr Frobenius legte eine Arbeit vor: „Gruppentheoretische Ableitung der 32 Kristallklassen“. Die Lehre von den Gruppencharakteren wird benutzt, um die Einteilung der Kristalle in Klassen abzuleiten und die 32 Klassen in übersichtlicher Weise anzuordnen. — Die Akademie genehmigt die Aufnahme einer von Herrn Schwarz am 15. Juni vorgelegten Arbeit des Herrn Dr. Leon Lichtenstein in Berlin in den Anhang zu den Abhandlungen: „Beweis des Satzes, daß jedes hinreichend kleine, im wesentlichen stetig gekrümmte, singularitätenfreie Flächenstück auf einen Teil einer Ebene zusammenhängend und in den kleinsten Teilen ähnlich abgebildet werden kann.“ — Die Akademie hat nunmehr die Bestimmungen über die Verteilung des aus der v. Böttinger-Stiftung beschafften Mesothoriumbromids festgesetzt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 juin. H. Deslandres: Remarques complémentaires sur les champs magnétiques faibles de l'atmosphère solaire. — Émile Picard: Un théorème général sur les équations intégrales de troisième espèce. — A. Laveran: Au sujet de l'assainissement de la Corse. — Pierre Termier et Jean Bonssac: Sur les mylonites de la région de Savone. — De Forcrand: Sur les fluorhydrates de fluorures alcalins. — Ch. Lallemand: Sur les changements du niveau du sol en Provence à la suite du tremblement de terre du 11 juin 1907. — Louis Maneug: Éléments de l'orbite d'une nouvelle petite planète. — Manrice Gevrey: Sur l'analyticité des solutions de certaines équations aux dérivées partielles. — S. Lattès: Sur les formes reduites des transformations ponctuelles à deux variables. Application à une classe remarquable de séries de Taylor. — Jean Perrin et Niels Bjerrum: L'agitation moléculaire dans les fluides visqueux. — André Blondel: Application de la syntonie acoustique et électrique à l'hydrotélégraphie; méthode pour la réaliser. — F. Croze: Sur le second spectre de l'hydrogène dans l'extrême rouge. — M. Chanoz: Développement physique d'une image radiographique après fixage par l'hyposulfite de soude et lavage prolongé de la plaque sensible irradié. — L. Bruningbaus: Sur la loi de Stokes et sur une relation générale entre l'absorption et la phosphorescence. — Jacques Duclaux et Mme E. Wollman: Pression osmotique des colloïdes. — L. C. Maillard: Action du soufre colloïdal sur le métabolisme sulfuré. Contribution à l'étude de la sulfoconjugaison. — H. Colin et A. Séuécchal: Sur l'action catalysante du sulfocyanure ferrique. — A. Berg: Sur les chromotellurates. — Marcel Delépine: Sur le pyridiuopentachloroiridates. — A. Duffour: Sur quelques nouveaux types d'acides iridoxatiques et iridoxalates complexes. — F. Bodroux: Action des chlorures d'acides, des anhydrides d'acides et des acétoues sur le dérivé monosodé du cyanure de benzyle. — M. Hanriot et A. Kling: Action de l'ammoniaque sur les chloraloses. — Ernst Zerner: Sur quelques dérivés éthylés de l'acétone. — G. Darzens: Action du chlorure de thiouyle en présence d'une base tertiaire sur quelques éthers d'acides alcools. — A. Arnaud et

J. Hasenfratz: Sur l'oxydation des acides gras supérieurs à fonction acétylénique. — Henry Hubert: Les roches microlitiques de la Bouche du Niger. — L. Blaringbem: Le rôle des traumatismes dans la production des anomalies héréditaires. — Gerber: Les diastases du latex du Mûrier à papier (Broussonetia papyrifera L.). — A. Chevalier: Essai d'une Carte botanique, forestière et pastorale de l'Afrique occidentale française. — Engène Pittard: La castration chez l'homme et les modifications qu'elle entraine dans les graudeurs des divers segments du corps. — Jules Amar: Observations sur le rendement et l'évaluation du travail de l'homme. — Pierre Acbalme: Viscosité et actions diastasiques. Hypothèse sur la uature des diastases. — Mazé: Recbercbes sur la formation d'acides nitreux dans la cellule vivaute. — C. Alliaud et F. Vles: Electrocution des Poissons et stabilité hydrostatique. — Henri Bierry, Victor Henri et Albert Rane: Actious des rayons ultraviolets snr le saccharose. — Charles Nicolle, E. Conseil et A. Conor: Le typhus expérimeutal du cobaye. — P. et N. Bonnet: Sur un gisement crétacé de la vallée du Nakhitchevan-tcbaï (Charour-Daralagöz, Transcaucasie méridionale).

Vermischtes.

Herr Wood hat in früheren Arbeiten gezeigt (vgl. Rdsch. XXIII, 460 und XXIV, 149), daß man das komplizierte von Banden durchzogene Absorptionsspektrum und das entsprecbende Emissiousspektrum des durch weißes Licbt zur Fluoreszenz erregten Natriumdampfes in viele einfache Serien äquidistanter Linien zerlegen kann, wenn man die Fluoreszenz durch monochromatisches Licht erregt. Er bezeichnete diese Spektren als „Resonanzspektren“ und zeigte aucb, daß das Fluoreszenzspektrum des Jods dem des Natriums ähnlich ist; nnn ist es Herrn Wood gelungen, auch das Resonanzspektrum des Jods darzustellen. Das Licht einer Quecksilberlampe, als dessen fluoreszenzerregendes Gebiet die grüne Linie bei 546 $\mu\mu$ nachgewiesen wurde, wurde auf einen mit Joddampf gefüllten Kolben konzentriert. Es trat dann eine rötlichgelbe Fluoreszenz auf, während man mit weißem Licht eine gelblichgrüne Fluoreszenz erbält. Untersuchte man die rötlichgelbe Fluoreszenz mit dem Spektroskop, so zeigte sicb statt der außerordentlicb großen Anzabl Linien des gewöhnlichen Jodspektrums eine Serie isolierter Linien in Abständen von 6,5 bis 7 $\mu\mu$, die das Resonanzspektrum bilden. Es umfaßt außer der erregenden grünen Linie zwei starke und zwei schwacbe im gelbgrünen Teil und 7 oder 8 Linien im Rot. Außerdem erscheinen aber auch zwei Liuieu von kürzerer Wellenlänge als die erregende, was mit Rücksicbt auf den bekannten Stokesschen Satz, daß die bei Fluoreszenz auftretenden Linien immer größere Wellenlänge hesitzen als die erregende, interessant ist. Der Verf. beabsicbtigt die Versuche mit anderen monochromatischen Lichtquellen und besonders unter Verwendung starker Magnetfelder fortzusetzen. (Physikalische Zeitschrift 1910, 11. Jahrg., S. 1995—1996.) Meitner.

Personalien.

Die Académie des sciences in Paris erwählte zu korrespondiereuden Mitgliedern Herrn Zaboudski (Petersburg) in der Sektion Mechanik nnd Herrn Perriucito (Turin) in der Sektion Landwirtschaft.

Die Universität Cambridge hat den Direktor des Sonnen-Observatoriums auf dem Mt. Wilson Dr. George E. Hale zum Doktor der Naturwissenscbaften ernannt.

Die George Washington-Universität hat den Grad eines Ehrendoktors der Medizin dem Entomologen Dr. L. O. Howard verliehen.

Eruannt: der Privatdozent für Geologie an der Universität Münster i. W. Dr. Theodor Wegner zum außerordentlichen Professor; — die außeretatsmäßigen Geologen Dr. Hans Hess v. Wichdorff nnd Dr. Jakob Stoller zu Bezirksgeologen an der Geologischeu Landesanstalt zu Berlin; — der Abteiluugsvorsteher am chemischen Institut der Universität Münster Dr. Heinrich Ley zum außerordentlichen Professor; — der Dozent an der Tecbnischen Hochschule in Berlin Dr. Rudolf Franke zum Professor; — der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Erlangen Dr. Erbard Schmidt zum ordentlicben Professor an der Universität Breslau; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Greifswald Dr. Franz Schütt zum Geh. Reg.-Rat; — der Regierungsbaumeister Max Hagelweide in Boun zum außerordentlichen Professor an der Universität Königsberg; — der Oberingenieur Dr. ing. Enno Heidebrock in Halle zum ordentlichen Professor der Maschinenbaukunde an der Tecbnischeu Hochschule Darmstadt; — Miss Caroline E. Furness zum stellvertretenden Leiter des Vassar College-Observatoriums und zum außerordentlichen Professor der Astronomie.

Habilitiert: Dr. Robert König für Mathematik an der Universität Leipzig; — der außerordentliche Profcssor der Physik in Tübingen Dr. R. Gans an der Uuiversität Straßburg; — Adjunkt Dr. E. Sdarek für physiologische Chemie an der Universität Wicn.

Berufen: der außerordentliche Professor und Abteilungsvorsteher am Cbemischen Institut der Universität Kiel Dr. Heinrich Biltz als ordentlicher Professor an die Uuiversität Breslau.

Gestorben: der außerordentlicbe Professor der Matbematik an der deutschen Universität Prag Dr. Josef Grünwald im Alter von 35 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Seit etwa 20 Jabren wird auf verschiedenen Sternwarten der Ort des Mondes am Himmel durch Beobachtung des nahe der Mondmitte befindlichen Kratergipfels Moesting A bestimmt. Diese von Herrn Prof. J. Franz-Breslau vorgeschlagene Metbode liefert genauere Resultate als die Beobachtung des unregelmäßigen nnd durch Irradiation verbreiterten Mondrandes. Die auf den Sternwarten Greenwich und Kapstadt angestellten Kraterbeobachtungen haben nun, wie in den „Monthly Notices of the R. Astron. Society, Bd. 71, S. 526 ff. mitgeteilt wird, für den Hansenscben Wert der Mondparallaxe (57′ 2.06″) eine Verbesserung um + 0.5″ ergeben, während S. Newcomb auf anderem Wege dafür + 0.45″ gefundeu hatte. In deu Moudbeobachtungen spricbt sich auch sehr deutlich die Abweichung der Erdgestalt vou der Kugelform aus. Diese Abweichung hat ferner gewisse Störnngen in der Mondbewegung zur Folge. Diese Störungen und die Moestingbeobachtungen führen zusammen auf den Wert der Erdabplattung = 1/(294.4 ± 1.5) und den der Mondparallaxe = 57′ 2.50″.

In „Astronomischen Nachrichten“, Bd. 188, S. 345 fordert der Direktor der Licksteruwarte Herr W. W. Campbell die Besitzer genügend kräftiger Fernrohre zur Bestimmung der Radialbewegungen ausgedehnter, unregelmäßiger Nebelflecke auf. Nach Abzug der Bewegung unserer Sonne (19.5 km gegen deu Punkt 270° AR, + 30° Dekl.) bleiben als durchschnittliche eigene Geschwindigkeiten der Helium- oder Orionsterne 6 km (vgl. Rdsch. XXVI, 336), der Sterne vom Siriustypus 12 km, der rötlichen Sterne (III. Typus) 17 km und von 12 Gas- oder planetarischen Nebeln 25 km. Dagegen ist die Geschwindigkeit des einen sehr großeu Raum einnehmenden Orionnebels in bezug auf das Fixsternsystem nahezu gleich Null, und eine gleichfalls ruhende Lage gegen die Sternenwelt vermutet Herr Campbell für die ähnlichen Nebelmassen im Schützen, bei γ Argûs usw. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 20. Juli 1911. Nr. 29.

Die luftelektrischen Arbeiten am Samoa-Observatorium.

Von Prof. Dr. **J. B. Messerschmitt** (München).

(Originalmitteilung.)

Neben den meteorologischen, erdmagnetischen und seismischen Arbeiten beschäftigt sich das Samoa-Observatorium (13° 48′ S. Br., 171° 46′ W. L.) auch eingehend mit luftelektrischen Messungen, wozu seit 1906 ein registrierendes Benndorfsches Potentialelektrometer aufgestellt ist, das sich im oberen Stockwerk des Observatoriums befindet. Die Elektrode ist 1 m von der Wand entfernt und 6 m über dem Erdboden.

G. Angenheister hat jetzt die Ergebnisse von drei Jahren veröffentlicht (die luftelektrischen Beobachtungen am Samoa-Observatorium 1906, 1907 und 1908. Abhandl. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Kl., N. F., Bd. IX, Nr. 2, Berlin 1911) und findet zunächst aus den Registrierungen die in Tab. I angegebenen Monatswerte des Potentialgefälles (Volt pro Meter), welchen zum Vergleich die Werte von Potsdam aus dem gleichen Zeitraum 1906 bis 1908 beigefügt sind.

Es ergibt sich daraus ein ausgesprochenes Maximum im südlichen Winter und ein Minimum im südlichen Sommer, was mit dem jahreszeitlichen Gange an anderen Stationen und in anderen Klimaten völlig übereinstimmt. Dagegen ist der Wert des Potentialgefälles in Samoa klein. So beträgt dieses in Potsdam 239 (für 1904 bis 1908), in München 167 (für 1905 bis 1910 nach Dr. Lutz), in Aibling (südöstlich von München) 149, in Kremsmünster 98, in Kew (England) 159, in Karasjok 139, in Tortosa (Observatorio del Ebro) 120 Volt/m. Ähnlich kleine Werte wie in Samoa sind auch an anderen Tropenstationen, wenn auch aus kleineren Reihen gefunden worden, so für Colombo 58, Bombay 60 Volt/m, so daß man dieses geringe Potentialgefälle für die Tropen als charakteristisch betrachten darf. Es erklärt sich aus der stärkeren Sonnenstrahlung in derselben Weise wie das Sommerminimum.

Im allgemeinen ist das Jahresmittel des luftelektrischen Potentialgefälles an normalen Tagen für einen Ort nahe konstant, wie die längeren Reihen von Kew, Potsdam, München usw. zeigen; doch kommen auch einzelne Ausnahmen vor. So ergaben die Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1904 bis 1908 die Werte 242, 237, 234, 246, 234 Volt/m, während für 1909 der abnorm hohe Wert 338 folgt. Diese Differenz zeigt sich beispielsweise nicht in der Münchener Reihe, hier ist das Jahr 1909 mit den anderen in guter Übereinstimmung. Die einzelnen Monatsmittel in Potsdam waren die in Tab. II verzeichneten.

Tabelle I.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
Samoa . . .	8	16	14	26	37	58	68	62	59	41	29	23	37
	− 29	− 21	− 23	− 9	−	+ 21	+ 31	+ 25	+ 22	+ 4	− 8	− 14	Abweichung v. Mittel
Potsdam . .	315	317	233	229	192	209	201	185	195	223	248	304	238
	+ 77	+ 79	− 5	− 9	− 46	− 29	− 37	− 53	− 43	− 15	+ 10	+ 66	Abweichung v. Mittel

Tabelle II.

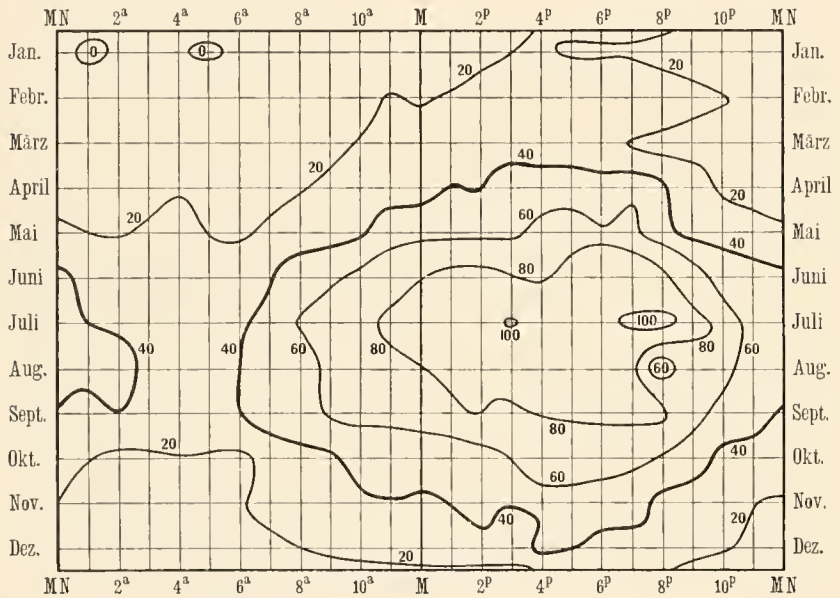
Potsdam	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
1904 bis 1908	322	286	251	223	202	198	194	185	216	236	249	302	239
1909	564	516	392	410	278	192	197	234	258	283	392	343	338
1909 — Mittel	+ 226	+ 178	+ 54	+ 72	− 60	− 146	− 141	− 104	− 76	− 55	+ 54	+ 5	Differenz gegen Mittel

Tabelle III.

Stunde	0—1	2—3	4—5	6—7	8—9	10—11	12—13	14—15	16—17	18—19	20—21	22—23	Mittel
Im Jahr	21	20	20	23	33	47	51	54	59	56	44	29	39
Differ. geg. Mittel	− 17	− 19	− 19	− 16	− 6	+ 8	+ 12	+ 15	+ 20	+ 17	+ 5	− 10	—
Passatzeit . . .	33	30	29	37	53	66	71	77	85	83	65	44	56
Regenzeit . . .	9	10	11	9	16	28	30	32	32	34	23	13	21

Man erkennt aus dieser Zusammenstellnng, daß der große Unterschied hauptsächlich durch die außergewöhnlich hohen Werte im Januar bis April und im November hervorgerufen wird, während die Sommermonate ganz normale Werte haben. (Bericht der Tätigkeit des k. Preuß. Met. Institnts im Jahre 1909, S. 146.) Der Grnnd davon ist nach K. Kähler hauptsächlich durch die in jenen Monaten lange Zeit hindurch liegende hohe Schneedecke verursacht, welche wie der gefrorene Boden die austretende Bodenluft aufhält und damit indirekt das Potentialgefälle am Erdboden erhöht.

Der tägliche Verlauf ist durch stündliche Ablesnngen (Stundenmittelwerte) von Angenheister abgeleitet worden nnd ergab die in Tab. III verzeichneten Mittelwerte, die nur für jede zweite Stunde hier mitgeteilt werden (s. Tabelle III a. v. S.).



Täglicher und jährlicher Gang des luftelektrischen Potentialgefälles in Samoa (1906 bis 1908) in Volt/m.

Man erkennt daraus deutlich den Unterschied zwischen der Passatzeit (dem südlichen Winter) nnd der Regenzeit (dem südlichen Sommer). Angenheister unterscheidet zwei besondere Typen in der Passatzeit, je nachdem es nachts windstill oder windig ist nnd zweierlei Typen der Regenzeit. Der eigentliche Regenzeittypus zeigt Tag nnd Nacht starke Bewegung; an windstillen und teilweise klaren Tagen dieser Zeit ist die Nacht nnd der Vormittag wenig bewegt, während am Nachmittag der herrschenden Gewitterstimmung entsprechend wieder starke Bewegung des Potentialgefälles anftritt.

Der Einfluß der Jahreszeiten läßt sich am besten aus dem beistehenden Isoplethendiagramme (Fig.) erkennen. Es sind dabei die Mittelwerte des beobachteten Potentialgefälles eingezeichnet. Die vertikalen Reihen stellen die Stunden, die horizontalen die Tage dar. Die Kurven sind Linien gleichen Potentialgefälles.

Die 40er Kurve stellt nahe den Mittelwert dar. Man sieht also, daß im südlichen Winter (Passat) ein hohes nnd im südlichen Sommer (Regenzeit) ein niedriges Potentialgefälle auftritt. Die Schwankungen mit 58 Volt/m sind gering, wie der Vergleich mit Potsdam nnd Kew zeigt. (Vgl. meine Isoplethendarstellung in dieser Zeitschrift 1909, XXIV, S. 121.)

Der tägliche Gang spielt sich in einer einfachen Welle ab, es zeigt also das Potentialgefälle in Samoa den sogen. Wintertypus. Demzufolge ist der Verlauf der Isoplethen einfach. Am Nachmittag vor Sonnenuntergang, der in diesen Breiten nicht sehr von 6 Uhr abweicht, trifft das Maximum ein, das mit Eintritt der Nacht ziemlich rasch abnimmt. Das Minimum wird gegen 4 Uhr morgens erreicht, worauf das Potentialgefälle wieder langsam zunimmt. Die Zeit des Morgenminimums ist für alle Orte gleich, während das Nachmittagsmaximnm in München, Potsdam und Kew, also in gemäßigten Breiten in den verschiedenen Jahreszeiten wandert nnd stets viel später fällt. Am besten zeigt diese Verhältnisse die Vergleichung der Isoplethentafeln.

Die Erklärung der ganztägigen Periode des Potentialgefälles stößt auf Schwierigkeiten. Angenheister glaubt sie mit der Temperatur in Zusammenhang bringen zu können. Die unter der Wärmewirkung der Sonne entstehenden vertikalen Konvektionsströme der Luft heben die am Boden entstehenden Ionen empor. Ist mit dem Aufwärtswandern ein Steigen des Potentialgefälles verknüpft, so ist die Erklärung einfach. Ein Nachweis ist jedoch bis jetzt noch nicht erbracht. Die ganztägige Schwankung des Potentialgefälles verläuft aber immer parallel der ganztägigen Temperaturschwankung. Da diese in Samoa gering ist, ist auch die Amplitude des Potentialgefälles klein.

Das Potentialgefälle nnd dessen absolnter Wert zeigen überall auf der Erde ein Minimum im Sommer und ein Maximum im Winter. Die Ionisation und damit elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre verläuft umgekehrt; sie ist die Ursache des Potentialgefälles.

Die Vergleichungen der erdmagnetischen Elemente, insbesondere der Vertikalintensität mit dem Potentialgefälle ergeben eine große Übereinstimmung (siehe: Messerschmitt, Der tägliche Gang der erdmagnetischen Elemente und des luftelektrischen Potentialgefälles. Beiträge zur Geophysik 1909, Bd. X, S. 173). Anch für Samoa gilt das nämliche. Das Potentialgefälle und der elektrische Leitungsstrom der Atmosphäre zeigen ein Maximum zur südlichen Winterzeit,

während dagegen der horizontale Anteil der täglichen Variation des Erdmagnetismus ein Minimum hat.

Angenheister sucht den Zusammenhang der erdmagnetischen Erscheinungen mit den Schwankungen des Potentialgefälles in den jahreszeitlichen meteorologischen Schwankungen großer Gebiete. In einzelnen kleinen Zeitabschnitten läßt sich dagegen kein Zusammenhang erkennen. Am besten scheint die Erklärung darin gefunden zu werden, daß eine Induktionswirkung der bewegten Luftmassen in höheren Schichten stattfindet. Da die Ionenzahl und die Ionengeschwindigkeit mit der Höhe nach den Beobachtungen im Luftballon wächst, so dürfte hierin der Zusammenhang gegeben sein, was in Übereinstimmung mit ähnlichen Betrachtungen von A. Schuster steht.

Der elektrische vertikale Leitungsstrom ist auch in Samoa und an verschiedenen anderen Orten bestimmt worden, wofür nahe übereinstimmende Werte zwischen 2 und 3×10^{-16} Amp/cm² gefunden wurden. Er kann nicht zur Erklärung des endlichen Wertes des Linienintegrals der erdmagnetischen Kraft über einen Parallelkreis herangezogen werden, da A. Schmidt und L. A. Bauer dafür Werte zwischen $+38$ und -52×10^{-13} Amp/cm² fanden, die vielmal größer sind. Es ist also der vertikale Leitungsstrom viel zu klein, um die beobachteten Wirkungen hervorbringen zu können.

Die Messungen des elektrischen Leitvermögens der Atmosphäre in Samoa wurden mit einem Gerdienschen Apparate ausgeführt. Hierbei wurde der absolute Wert der Leitfähigkeit für den südlichen Sommer (Regenzeit) zu $4{,}3 \times 10^{-4}$ el. st. E. und für den südlichen Winter zu $5{,}1 \times 10^{-4}$ gefunden, er ist also erheblich größer als an anderen Stationen (Potsdam nur $0{,}9 \times 10^{-4}$).

Der vorstehende Bericht ist ein weiteres Zeugnis dafür, daß unsere samoanische Warte auf allen Gebieten der Geophysik die schönsten Früchte zeitigt, und es ist daher zu wünschen, daß ihr Bestand ein dauernder sein möge. Weiterhin sind alle diejenigen Herren zu beglückwünschen, welche durch ihre Ausdauer und ihre Geschicklichkeit unter nicht immer günstigen Verhältnissen so schöne Leistungen erzielt haben.

F. K. Kleine und **M. Taute:** Trypanosomenstudien. Mit 5 Tafeln. (Sonderabdruck aus den Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1911, Bd. 31, 56 S.) (Berlin, Jul. Springer.) Preis 7 *M*.

Im Jahre 1908 begann Herr Kleine als Leiter der Schlafkrankheitsbekämpfung in Deutsch-Ostafrika gemeinsam mit Herrn Taute seine Arbeiten im Gebiete des Viktoriasees. In erster Linie galt es, die Frage zu entscheiden, ob der Erreger der Krankheit, das Trypanosoma gambiense, in seinem Wirte, der Glossina palpalis, eine geschlechtliche Entwickelung durchmacht. Hierzu traten dann noch weitere Beobachtungen über die Ätiologie und Verbreitung der Schlafkrankheit, über die Biologie der Glossina palpalis und über neue Trypanosomenarten. In mehreren Veröffentlichungen hat Herr Kleine über die Hauptergebnisse dieser Arbeiten berichtet. Die vorliegende Darstellung faßt die bisher von den Verff. ausgeführten Untersuchungen zusammen; zugleich werden einige früher nicht genügend hervorgehobene Beobachtungen noch mehr präzisiert und gewisse Angaben anderer Forscher kritisch erörtert. Die mikroskopischen Zeichnungen sind in schöner, mehrfarbiger Ausführung auf fünf lithographischen Tafeln wiedergegeben.

Die Verff. beschreiben zuvörderst eingehend ihre Methode, Glossinen in der Gefangenschaft zu halten, zu ernähren und aus den abgelegten Larven junge Fliegen zu züchten. Die gefangenen wie die gezüchteten Glossinen werden in Gläsern von 8,5 cm Höhe und 6,5 cm lichter Weite untergebracht. Über das Glas wird Moskitogaze gespannt und festgebunden. In jedes Glas kamen durchschnittlich je drei weibliche und eine männliche frisch gefangene Glossine. Zur Fütterung der Fliegen werden die Gläser mit der Gazeseite auf geschorene Stellen am Körper von Ziegen oder Schafen oder auf Körperteile von Kalthlütern (z. B. Krokodilen) aufgesetzt. Wegen der reichlichen Ausleerungen der Fliegen müssen diese täglich ein- oder gar zweimal in reine Gläser umgesetzt werden, was nach dem von den Verff. geschilderten und abgebildeten Verfahren leicht geschehen kann.

Die weibliche Fliege braucht zur dauernden Larvenablage nur einmal befruchtet zu werden. Die Larven verwandeln sich nach der Art anderer Musciden in Tönnchenpuppen. Die in den Gläsern gebildeten Puppen werden in zylindrische Gläser von etwa 21 cm Höhe und 17 cm lichter Weite gebracht, die auf dem Boden eine Schicht ausgeglühter, sandiger Erde haben und mit Moskitogaze abgeschlossen werden. Vom 20. Tage nach der Einbringung der ersten Puppe an muß man prüfen, ob junge Fliegen ausgeschlüpft sind, und die ausgeschlüpften aus den Puppengefäßen in kleinere Gläser übertragen.

Schon ehe die Verff. Versuche mit solchen gezüchteten Fliegen ausführten, hatten sie unter Verwendung frisch gefangener Glossinen den Nachweis führen können, daß die Trypanosomen im Körper der Fliege eine Entwickelung durchmachen, so daß die Glossina erst nach einiger Zeit infektiös wird und die früher angenommene mechanische Übertragung sehr an Bedeutung verliert. Zu dem gleichen Ergebnisse ist Bruce gekommen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 537).

Bei den Versuchen mit gezüchteten Glossinen wurden die aus den Puppen ausgeschlüpften Fliegen zuerst vier Tage lang an schlafkranken Affen und dann an verschiedenen gesunden Affen gefüttert. Es zeigte sich, daß die Glossinen während einer Periode von etwa 20 Tagen nach der ersten Fütterung am kranken Tier nicht infektiös wirkten; die während dieser Zeit ihrem Stiche ausgesetzten Affen blieben gesund, von den später behandelten erkrankte ein Teil an Trypanosomiasis. Die Untersuchung der getöteten Fliegen zeigte, daß in allen Fällen, in denen Affen erkrankten, die Glossinen, die an ihnen gesogen

hatten, Trypanosomen enthielten, in den anderen Fällen aber nicht. Von den Fliegen, die an kranken Tieren gefüttert waren, wurden etwa 10 % infektiös [1]).

Mit aller Bestimmtheit schließen die Verff. die Möglichkeit aus, daß von den alten, gefangenen Glossinen fremde Trypanosomen oder Crithidien (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 227) auf die junge, gezüchtete Imago vererbt würden. Die im Körper der gezüchteten Fliegen gefundenen Flagellatenformen müssen daher dem Entwickelungskreise der zu dem Infektionsversuche verwandten Trypanosomenart, für die geschilderten Versuche also des Trypanosoma gambiense, zugerechnet werden [2]).

Diese verschiedenen Entwickelungsformen des T. gambiense werden nun von den Verff. näher beschrieben und in trefflichen farbigen Abbildungen wiedergegeben. Die Präparate waren mit absolutem Alkohol gehärtet und nach der Vorschrift von Romanowsky und Giemsa gefärbt (1 cm³ 0,16 %ige wässerige Lösung von Azur II, 0,1 cm³ 1 %ige wässerige Lösung Eosin auf 20 cm³ destilliertes Wasser).

Als weibliche Trypanosomen bezeichnen die Verff. mit Robert Koch gewisse große und breite Formen, deren reiches Plasma sich bei der geschilderten Behandlung blau färbt und reichlich grobe und feine Granulationen enthält. Der runde oder ovale Kern liegt meist zwischen dem hinteren und dem mittleren Drittel des Trypanosoma. Sein Chromatin ist nicht kompakt, sondern mehr oder weniger verteilt; nicht selten findet man in ihm acht Chromosomen rosettenartig angeordnet. Manchmal sind zwei oder mehr Kerne vorhanden. Der Blepharoblast (oder Blepharoplast, vgl. Rdsch. 1910, XXV, 224) liegt bei den weiblichen Trypanosomen fast stets hinter dem Kern, doch in seiner Nähe.

Die weiblichen Formen findet man besonders im Vorder- und Mitteldarm. In diese Kategorie gehören auch geißellose Stadien.

Männliche Trypanosomen nennen die Verff. ganz dünne und schlanke Flagellaten, deren Plasma sehr zart ist, in der Regel keine besondere Struktur erkennen läßt und bei der Romanowsky-Färbung einen hellen, rötlichen Farbenton annimmt. Der entsprechend der Gestalt des Parasiten meist langgezogene und stabförmige Kern liegt in der Regel ziemlich nahe dem Hinterende; er ist kompakt und intensiv gefärbt. Das gleiche gilt vom Blepharoblast, der in der Regel vor dem Kern gelegen ist. Diese männlichen Formen wurden auch besonders im Vorderdarm und im Mitteldarm, vereinzelt auch im Proventrikel und einmal sogar im Rüssel der Fliegen gefunden. Die Beobachtungen der Verff. haben sie zu der Ansicht geführt, daß die männlichen Trypanosomen nach Reduktion des Geißelapparates sich durch fortwährende Teilung zu immer kleineren und schlankeren Individuen umgestalten, die dann bei der Befruchtung die Rolle der Mikrogameten spielen.

Die Verff. bilden verschiedene Übergangsformen zu männlichen und zu weiblichen Trypanosomen, Ruhestadien und amöboide Formen, sowie Anhäufungen unfertiger, in Entwickelung begriffener Parasiten ab.

Roubaud hat der Rüsselinfektion eine besonders wichtige Rolle bei der Übertragung des Trypanosoma gambiense zugewiesen. Diese Ansicht ist nach den Beobachtungen der Verff. unbegründet; im Rüssel der Fliegen konnten sie nur selten Trypanosomen auffinden. Wie die Verff. sind auch Bruce und seine Mitarbeiter zu dem Schlusse gekommen, daß sich Trypanosoma gambiense im Darm der Glossina palpalis entwickelt; dagegen scheint für die Entwickelung des Trypanosoma vivax der Rüssel der Fliege in der Tat vorzugsweise in Frage zu kommen.

Für den Übertritt der Trypanosomen aus dem Fliegenkörper in den der Säugetiere und den des Menschen halten die Verff. eine Regurgitation von Darminhalt nicht für nötig; sie nehmen vielmehr an, „daß, sobald ein Eindringen des Blutes des Säugetieres in den Magen der Fliege stattgefunden hat, die Trypanosomen vermöge ihres wiederholt nachgewiesenen negativen Rheotropismus in der Blutsäule vorwärts wandern, die sich beim Saugen der Fliege in den vordersten Abschnitten ihrer Ernährungswerkzeuge bildet; möglicherweise spielen auch Kontraktionen des Saugmagens (Kropfes) dabei eine unterstützende Rolle“. Nach der in der Pflanzenphysiologie üblichen Bezeichnung handelt es sich im vorstehenden nicht um negativen Rheotropismus, sondern um positive Rheotaxis (Bewegung gegen die Strömungsrichtung).

Großes Interesse haben die Versuche, die von den Verff. zur Feststellung der Herkunft der in manchen frisch gefangenen Fliegen (G. palpalis) beobachteten Trypanosoma grayi Novy ausgeführt wurden, das zu vielen Erörterungen Anlaß gegeben hatte. Die mitgeteilten Beobachtungen stützen die Annahme

[1]) Bruce und seine Mitarbeiter kommen auf Grund neuer Versuche, in denen die trypanosomenhaltige Fliegensubstanz empfänglichen Tieren subkutan injiziert wurde, zu dem Ergebnis, daß Trypanosoma gambiense seine Virulenz zwei Tage lang, nachdem es von Glossina palpalis aufgenommen worden ist, behält. Nachdem die Trypanosomen sich zwei Tage in dem Darm der Fliege aufgehalten haben, erlischt ihre Fähigkeit, andere Tiere bei subkutaner Injektion zu infizieren, auf eine Zeit von 22 Tagen. 24 Tage nach der Einführung in den Darm der Fliege erhalten die Trypanosomen diese Fähigkeit von neuem. Die Zahl der Tage, während deren die Virulenz der Trypanosomen, die in der Fliege enthalten sind, erloschen bleibt, fällt im großen und ganzen zusammen mit der Zeit, während deren die infizierte Fliege unfähig ist, die Schlafkrankheit durch Bisse auf die empfänglichen Tiere zu übertragen. Es sind Belege dafür vorhanden, daß virulente Formen des Parasiten 36 Tage, nachdem die Glossinen mit infiziertem Blute gefüttert wurden, in die Speicheldrüsen der Fliegen einwandern. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. B, vol. 83, p. 345—348.)

[2]) Zwei Mitglieder der englischen Schlafkrankheitskommission haben ihre Überzeugung von dem Fehlen erblicher Übertragung dadurch bezeugt, daß sie sich von gezüchteten, nicht infizierten Fliegen stechen ließen. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. B. vol. 83, p. 321.)

R. Kochs, daß dieser Parasit eine Entwickelungsform des riesigen Krokodiltrypanosomas sei.

Von größter praktischer Bedeutung ist die Frage, ob auch die eigentliche Tsetsefliege, Glossina morsitans, für die Verbreitung der Schlafkrankheit von Bedeutung sei. Diese Art beherbergt bekanntlich das Trypanosoma brucei, den Erreger der Nagana oder Tsetsekrankheit. Da es den Verff. gelang, in einigen Fällen die Entwickelung des Trypanosoma brucei in der Glossina palpalis zu beweisen, so lag es nahe, auch Versuche über die Entwickelung von Trypanosoma gambiense in Glossina morsitans anzustellen, obwohl den überwiegenden praktischen Erfahrungen nach diese Fliege für die Verbreitung der Schlafkrankheit nicht in Betracht kommt.

Auch zu diesen Versuchen wurden Fliegen (Glossina morsitans) benutzt, die aus Puppen gezüchtet waren. Die jungen Fliegen ließ man erst einige Tage an schlafkranken, dann an immer neuen gesunden Affen saugen. Das Ergebnis war negativ. Trotz der großen Zahl von Fliegen, die zur Verwendung kam, erkrankte kein einziger Affe an Trypanosomiasis. In einzelnen Fällen wurden in den Fliegen dennoch wohl ausgebildete weibliche wie männliche Trypanosomen gefunden, aber niemals fertige Parasiten, wie sie als Ende der Entwickelung des Trypanosoma gambiense in Glossina palpalis auftreten. Der negative Ausfall des Versuches ist um so bemerkenswerter, als er in einer Schlafkrankheitsgegend angestellt wurde, wo zur gleichen Zeit die experimentelle Übertragung des Trypanosoma gambiense durch eine weitaus geringere Anzahl von Glossina palpalis regelmäßig gelang.

Mehrfach ist die Frage behandelt worden, an welchen Tieren die Glossina palpalis in der Natur hauptsächlich sauge. Nach Koch nährt sie sich auf den Inseln und an den Ufern des Viktoriasees namentlich vom Blut der Krokodile. Die Verff. konnten diese Beobachtung an zwei Stellen bestätigen, an einer dritten aber, wo Krokodile fehlten, enthielten die meisten Glossinen Säugetierblut (vgl. hierzu auch Rdsch. 1909, XXIV, 606; 1910, XXV, 537). Merkwürdig war, daß an den beiden ersteren Stellen verhältnismäßig wenig weibliche Fliegen (23 und 13 %), an der dritten dagegen 67,9 % Weibchen gefaugen wurden. Diese Beobachtung gab den Verff. Veranlassung zu einer Reihe vergleichender Versuche über den Einfluß der Ernährung auf die Glossinen, wobei sich herausstellte, daß die mit Warmblüterblut ernährten Fliegen durchschnittlich länger lebten und viel zahlreichere Larven absetzten als die mit Krokodilblut ernährten. Dagegen fand die Annahme, daß weibliche Fliegen in ihrer Nahrung ausprnchsvoller seien als die Männchen, und daß sie dort, wo Säugetierblut fehlt, schneller zugrunde gehen, keine experimentelle Bestätigung.

Die weiblichen Glossinen lassen die Männchen mehrmals zur Begattung zu, nehmen sie aber nur an, wenn sie gesättigt sind. Hiermit hängt es wohl zusammen, daß an den Stellen, wo die männlichen Glossinen die Weibchen an Zahl weit überragen, trotzdem, wie die Verff. fanden, nicht alle Weibchen befruchtet sind; anscheinend steht den Fliegen hier nicht reichliche Nahrung zu Gebote.

Die Verff. stellten in Übereinstimmung mit den Engländern fest, daß verschiedene Tiere, wie Rinder, Schafe und Ziegen, gegenüber dem Trypanosoma gambiense bei direkter Übertragung von Menschenblut nur geringe Empfänglichkeit haben. Erheblich leichter erfolgt die Infektion mittels Fliegen (Glossina palpalis), die aus Puppen gezüchtet und infiziert worden waren. Auch Bruce hat gefunden, daß Rinder durch den Stich der Glossina palpalis mit Trypanosoma gambiense infiziert werden können. Es ist aber nicht ganz zutreffend, wenn die Verff. angeben, Bruce sei zu dem Schlusse gekommen, daß „das Vieh und wahrscheinlich auch die Antilopen eine Rolle als Parasitenträger für das Virus der Schlafkrankheit spielen". Bruce hält dies keineswegs für bewiesen, sondern nur für möglich [vgl. Rdsch. 1910, XXV, 537][1]).

Zwei anscheinend neue Trypanosomen, von denen das eine in Rindern, das andere in Ziegen Krankheiten hervorruft, beschreiben die Verff. unter den Namen Trypanosoma bovis und Trypanosoma capreae.

F. M.

A. W. Richardson und **E. O. Hulburt:** Über die spezifische Ladung der von glühenden Körpern emittierten Ionen. (Philosophical Magazine (6) 1910, vol. 20, p. 545—559.)

Frank Horton: Eine spektroskopische Untersuchung über die Natur der Träger der positiven Elektrizität, die von glühendem Aluminiumphosphat emittiert werden. (Proceedings of the Royal Soc. 1910, vol. 84, Ser. A, p. 433—449.)

Herr Richardson hatte in einer früheren Arbeit eine Methode entwickelt, um das Verhältnis von Ladung zu Masse e/m für die von glühenden Körpern ausgesendeten Ionen beiderlei Vorzeichens zu bestimmen und wandte diese Methode auf Platin und Kohle an. Für die negativen Träger erhielt er den für Elektronen bekannten Wert. Die Träger der positiven Elektrizität hingegen

[1]) In neuen Versuchen, die mit Antilopen ausgeführt wurden, haben Bruce und seine Mitarbeiter festgestellt, daß die Schlafkrankheit auf diese Tiere ebenso wie auf die Rinder durch die Bisse künstlich gezüchteter Glossina palpalis leicht übertragen werden kann. Es wurden elf Antilopen von drei verschiedenen Arten (Wasserbock, Riedbock, Buschbock) zu den Versuchen herangezogen, und in allen Fällen fiel das Ergebnis positiv aus. Die infizierten Antilopen können das Virus der Schlafkrankheit auf intakte Glossinen, die im Laboratorium gezüchtet waren, übertragen. Das infizierte Antilopenblut war in einem Falle für Glossina palpalis wenigstens 81 Tage lang ansteckend, in einem anderen Falle wenigstens 55 Tage lang. Die Versuche zeigten ferner, daß die so infizierten Fliegen das Virus auf empfängliche Tiere übertragen können. Die beobachteten Antilopen blieben übrigens trotz der Infektion wenigstens vier Monate lang gesund. Nach diesen Feststellungen sind die Antilopen, die in den Palpalisgebieten leben, „potentielle Reservoire" des Virus der Schlafkrankheit. Herr Bruce hebt aber ausdrücklich hervor, daß bis jetzt keine Antilope im natürlichen Zustande gefunden worden sei, die mit Trypanosoma gambiense infiziert gewesen wäre. (Proceedings of the Royal Soc. 1911, Ser. B, vol. 83, p. 311—327.)

ergaben sich als von Atomgröße, und die Werte von e/m waren für beide untersuchten Substanzen innerhalb der Fehlergrenzen identisch etwa $10^4/26$. Da e/m für Wasserstoff rund 10^4 ist, so entsprechen die gefundenen Werte Trägern vom Atomgewicht 26. Ein ähnliches Resultat hatte früher J. J. Thomson für Eisen erhalten. Da es sehr auffallend ist, daß drei so verschiedene Substanzen wie C, Pt und Fe beim Glühen positive Ionen derselben Masse vom Atomgewicht etwa 26 abgehen, schien es wünschenswert, diese Untersuchung auf weitere Substanzen auszudehnen. Dies geschah in der zuerst genannten Arbeit von Richardson und Hulbirt.

Es wurden die positiven Ionen von Platin, Palladium, Gold, Silber, Kupfer, Nickel, Eisen, Osmium, Tantal, Messing und Stahl untersucht. Versuche mit Aluminium, Magnesium und Zink verliefen negativ, da diese Substanzen früher schmolzen, bevor ein genügender Ionenstrom erhalten werden konnte. Sämtliche untersuchten Substanzen ergaben als Masse der positiven Ionenträger Werte zwischen 25 und 26.

Die Träger der positiven Ionen müssen daher unabhängig von der Natur des erhitzten Metalls Substanzen sein, deren Atomgewicht der Größenordnung nach 30 ist. Als solche Substanzen kommen in Betracht CO, N_2, O_2 und Na.

Die Verff. halten es für ausgeschlossen, daß die drei erstgenannten Gase die Rolle der Träger spielen. Zwar ist CO immer in Spuren vorhanden, wenn Metalle im Vakuum erhitzt werden; aber es scheint den Verff. unwahrscheinlich, daß diese geringen Mengen die ausschließlichen Träger der positiven Elektrizität sein sollen. Die meisten Metalle gehen beim Erhitzen verhältnismäßig viel Wasserstoff ab und dennoch wurden in keinem Fall Ionen entdeckt, deren Träger hätte Wasserstoff sein können. Ferner ergab gerade Eisen, das am ehesten CO beim Erhitzen frei macht, die größte Abweichung von dem Wert, der Kohlenoxyd als Ionenträger entspräche. Die Verff. gelangen daher zu dem Schluß, daß die Träger der positiven Ionen Atome von Natrium seien, das als Verunreinigung in den verschiedensten Substanzen vorhanden ist. Daß der gefundene Wert 25 bis 26 etwas höher liegt als das Atomgewicht des Na, erklären die Verff. aus der gleichzeitigen Anwesenheit von Spuren von Kalium oder dessen Verbindungen. Es sei hier noch bemerkt, daß schon früher Gehrcke und Reichenheim die Vermutung ausgesprochen haben, daß Natrium der Träger der von glühenden Körpern emittierten positiven Ionen sei.

Gegen diese Auffassung wendet sich Herr Horton in der an zweiter Stelle zitierten Arbeit. Der Umstand, daß die Abgabe positiver Elektrizität durch einen glühenden Platindraht bei fortgesetztem Erhitzen geringer wird, durch Einbringen des Drahtes in eine Gasatmosphäre oder in den Bereich einer leuchtenden Entladung aber wieder auf ihren ursprünglichen Wert gebracht werden kann, scheint dem Verf. mit der Annahme einer Verunreinigung durch Na unvereinbar.

Der Verf. hat daher versucht, durch eine spektroskopische Untersuchung der Natur der positiven Träger Licht in diese Frage zu bringen. Er benutzte hierzu Aluminiumphosphat, da J. J. Thomson gezeigt hatte, daß dieses beim Glühen den stärksten positiven Ionenstrom ergebe. Die abgegebenen Ionen wurden in einem evakuierten Gefäß gesammelt, in diesem eine elektrodenlose Entladung erzeugt und das auftretende Spektrum geprüft. Selbstverständlich wurden alle möglichen Vorsichtsmaßregeln benutzt, um Verunreinigungen durch Gase auszuschließen. Die Untersuchung des Spektrums ergab die Anwesenheit von CO, H, Hg und vielleicht etwas O. Von diesen vier Substanzen können nach dem früher Gesagten nur CO und O_2 als Träger der positiven Elektrizität in Betracht kommen. Herr Horton hält aber das Vorhandensein von freiem O für sehr unwahrscheinlich und schließt aus seinen Versuchen, daß Träger der positiven Elektrizität das Kohlenoxyd ist.

Eine Stütze hierfür sieht er in der Annahme, daß die Ionen als Träger Atome und nicht Moleküle haben und daß sich das Radikal CO wie ein Atom verhält.

Wodurch allerdings in den zahlreichen, insbesondere von Richardson und Hulbirt untersuchten Fällen die Anwesenheit von Kohlenoxyd bedingt wäre, vermag der Verf. nicht befriedigend zu erklären. Meitner.

W. Voigt: Konzentrationsänderungen der Lösung eines magnetisierbaren Salzes in einem inhomogenen Magnetfeld. Nach Beobachtungen von C. Statescu. (Nachrichten der Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen 1910, S. 545—553.)

Die Dichteänderungen, die ein Gas in einem elektrischen Feld von veränderlicher Intensität der Theorie zufolge erfahren muß, wurden zuerst von R. Gans nachgewiesen. Versuche, das magnetische Analogon zu beobachten, lagen bis jetzt nicht vor und dürften auch mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft sein. Aussichtsreicher schien es, in Lösungen magnetischer Salze — bei denen für die gelöste Substanz in Annäherung die Gasgesetze gelten — durch die Einwirkung eines Magnetfeldes Konzentrationsänderungen von merklichem Betrage hervorzubringen.

Auf Anregung des Herrn W. Voigt wurde eine derartige Untersuchung von Herrn C. Statescu durchgeführt und die gesuchte Erscheinung mit voller Sicherheit festgestellt.

Die Theorie der Konzentrationsänderungen im Magnetfeld führt unter Berücksichtigung der für Gase geltenden Gesetze auf eine verhältnismäßig einfache Formel, wegen deren Ableitung auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

Befindet sich in einem Trog von der Tiefe D die Lösung eines magnetisierbaren Salzes mit in der vertikalen — z — Richtung variierender Konzentration, also ebenso variierendem Brechungsindex n, so erleiden nahezu horizontal einfallende Lichtstrahlen beim Durchtritt eine Ablenkung α, deren Größe durch die Formel gegeben ist:

$$\alpha = \frac{D \varkappa (n^2 - n_0^2)}{4 n^2 \varrho p} \cdot \frac{d H^2}{dz}.$$

Dabei bedeuten $\varkappa$ die Magnetisierungszahl, ϱ die Dichte, p den osmotischen Druck, H die Feldstärke, $\frac{dH^2}{dz}$ also die Änderung des Quadrates der Feldstärke in der vertikalen Richtung, n und n_0 die Brechungsindizes für die benutzte Lösung bzw. das reine Lösungsmittel.

Eine vorläufig nur qualitative Bestimmung von α geschah nach der Töplerschen Schlierenmethode, die bekanntlich auf folgender Erscheinung beruht. Wenn man in den Gang der von einer Sammellinse austretenden Lichtstrahlen einen undurchsichtigen Schirm bringt, derart, daß unter normalen Umständen kein Strahl in den Raum hinter dem Schirm gelangen kann, und man erzeugt jetzt nahe der Oberfläche der Linse eine Störung der Homogenität der Luft, so werden an dieser Stelle die Strahlen von dem ursprünglichen Wege abgelenkt. Sie gehen am Rande des undurchsichtigen Schirmes vorbei und können jetzt durch eine zweite Sammellinse hinter dem Schirm zu einem Bild vereinigt werden, das genau dem Gebiet entspricht, in dem die optische Dichtigkeit eine Änderung erfahren hat.

Diese Methode wurde hier in der Form angewendet, daß die zu untersuchende Lösung in einem kleinen Trog in das Feld eines Elektromagneten gebracht und der dunkle Schirm des Schlierenapparates so eingestellt wurde, daß das Bild des Troges im Beobachtungsfernrohr gleichförmig dunkel erschien. Nach Erregung des Feldes entstand binnen wenigen Minuten eine deutlich begrenzte Aufhellung.

Um den vollen Beweis zu erbringen, daß es sich hierbei um die gesuchte Wirkung eines inhomogenen Feldes auf die Konzentration der Lösung handelte, wurde ver-

sucht, eine ungefähre Messung des Effektes vorzunehmen und deren Größenordnung mit der aus der Theorie sich ergebenden zu vergleichen.

Das Prinzip der Messungsmethode beruhte darauf, die durch das Magnetfeld bewirkte Aufhellung durch eine mikrometrische Auf- oder Abwärtsbewegung des benutzten dunkeln Schirmes aufzuheben. Die Verschiebungen, die hierzu nötig waren, hielten sich in allen Fällen unterhalb 0,01 mm. Die Anordnung gestattete, noch 0,001 mm gut abzulesen, doch konnte diese Genauigkeit wegen verschiedener Fehlerquellen, die insbesondere daraus entspringen, daß die Messungen erst nach längerer Einwirkung des Feldes gemacht werden durften, nicht erreicht werden.

Die Resultate zeigten nur geringe Übereinstimmung, aber es konnte jedenfalls die Größenordnung der untersuchten Wirkung festgestellt werden. Für eine Eisenchloridlösung (20 g $FeCl_3$ in 100 g H_2O) wurde als Mittelwert der beobachteten Verschiebungen 0,005 mm und daraus α zu $3{,}5 \cdot 10^{-6}$ erhalten.

Nach der oben angeführten Formel ergibt sich α zu rund $5 \cdot 10^{-6}$. Berücksichtigt man noch, daß in der 20%igen Lösung jedenfalls ein Teil der Fe_2Cl_6-Moleküle dissoziiert war, so kommt man mit dem berechneten Wert von α der Beobachtung von $3{,}5 \cdot 10^{-6}$ so nahe, als bei der Schwierigkeit der Beobachtungen nur erwartet werden kann.

Messungen an einer 30%igen Lösung führten zu ganz analogen Resultaten.

Die beschriebenen Beobachtungen haben sonach die Konzentrationsänderungen einer Lösung von Eisenchlorid im inhomogenen magnetischen Felde in angenäherter quantitativer Übereinstimmung mit den Aussagen der Theorie nachgewiesen. Meitner.

H. v. Staff: Zur Entwickelung des Flußsystems des Zackens bei Schreiberhau im Riesengebirge. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 31, S. 158—183.)

Während die Flüsse der preußischen Abdachung des Riesengebirges, dieser folgend, ziemlich geradlinig nach Norden fließen, weicht der Zacken ganz auffällig davon ab. Von seiner Quelle fließt er zunächst westwärts, dann nur einen Kilometer nach Norden und weiterhin zwischen dem Hohen Iserkamm und dem Riesengebirge nach Osten. Die Entwickelung dieses eigenartigen Flußsystems festzustellen, das an seiner Umbiegungsstelle durch eine kaum merkliche Wasserscheide von der nach Süden fließenden Milmitz getrennt ist, ist die Aufgabe der geomorphogenetischen Studie des Herrn v. Staff, über dessen Untersuchung der jüngsten Geschichte des Böhmerwaldes vor kurzem hier berichtet wurde (Rdsch. 1911, XXVI, 134.)

Zunächst schildert er den geologisch-tektonischen Bau des Riesengebirges, das mit dem Isergebirge zusammen eine ostwestlich gestreckte elliptische Aufwölbung bildet, mit einem Kern aus Granitit, der von einem am Kontakt stellenweise stark metamorphosierten Mantel von Gneis und Glimmerschiefer überdeckt wird. Die Kontaktgesteine treten durch ihre große Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung im Relief stark hervor, so in Schneekoppe und Brunnenberg, im Ziegenrücken und Krokonosch, sowie im hohen Iserkamm. Diese Gebiete, besonders die Koppe, erhoben sich vor Beginn des gegenwärtigen Erosionszyklus als Härtlinge über die damalige reife Einebnungsfläche, die vielleicht schon in der Mitte der Kreidezeit angelegt war. Der Verlauf der damals ziemlich ungestört fließenden Flüsse wurde im älteren Tertiär hauptsächlich durch die im Norden sich bildenden Brüche, besonders durch die Bildung des Hirschberger Kessels, gestört, der bei einer Sprunghöhe der Verwerfung von etwa 1000 m den Verlauf der früher über sein Gebiet fließenden Flüsse wesentlich verändern mußte.

Als im Mitteltertiär das Riesengebirge sich über seine Umgebung herausbob, wurde dadurch die Erosion der alten Flüsse neu belebt, und sie schnitten sich tiefer in das Gestein ein, besonders tief Flüsse, deren Bett auf weichem Gestein verlief. Solche „Schichtflüsse" gewannen dadurch ein beträchtliches Übergewicht und griffen in benachbarte Gebiete ein. Herr v. Staff schildert zunächst eingehend, wie sich so auf der böhmischen Seite, wo keine Dislokationen störend eingegriffen haben, aus dem alten, einfachen Flußsysteme das gegenwärtige durch die Wirkungen des geologischen Untergrundes herausbilden mußte, wie insbesondere am Rande der gehärteten Kontaktzonen sich „Cuestas" (Bergabhänge) bildeten, an deren Fuße entlang sich subsequente oder Schichtflüsse ausbildeten, deren Täler allmählich in das weichere Gestein hinüberglitten, wie wir dies z. B. am Weißwasser- und Elbgrunde sehen. Auf die vielen hier angegebenen Einzelheiten können wir nicht näher eingehen, sie seien aber jedem zur Beachtung empfohlen, der mit geologischen oder geographischen Interessen das Riesengebirge bereist.

Einer solchen Subsequenzzone zwischen dem weicheren Granitit und der Kontaktzone gehört auch das ostwestliche Tal des Zacken an. Ältere Schotter sind hier gar nicht vorhanden. Hier kann also nur die physiographische Methode uns zu einer Lösung des Problems führen. Herr v. Staff führt nun aus, daß wir im jetzigen Zackenlaufe acht einzelne Teile unterscheiden können. Abgesehen von zwei Verbindungsstücken folgt sein Lauf erst einem alten Nebenflusse der Milmitz, dann fließt er deren altem Oberlaufe entgegen, weiter einem Nebenflusse des gleichen Flusses, der dem Laufe des Roten und Schwarzen Flosses folgte. Nun kommt das Subsequenztal des alten Zacken, dann das Hangtal der alten Kochel und schließlich der Lauf durch den Hirschberger Kessel. Wir haben es hier also mit sehr starken Abänderungen der ursprünglichen Flußanlage zu tun, ohne die auch kaum ein derart eigenartig ausgebildeter Flußlauf hätte zustande kommen können. So bietet die Kenntnis der Struktur des Riesengebirges die Möglichkeit, diese Änderungen sinnvoll zu erklären und größtenteils sogar rein deduktiv abzuleiten, da eben die Entwickelung des hydrographischen Netzes des Riesengebirges ganz durch seinen geologischen Bau bedingt und daher nur aus seiner geologischen Vergangenheit heraus verständlich ist. Th. Arldt.

K. Gorjanović-Kramberger: Homo aurignaeensis Hauseri in Krapina. (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1910, S. 312—317.)

Klaatsch hatte in seiner Veröffentlichung über den Aurignacmenschen (Rdsch. 1910, XXV, 506) die Vermutung ausgesprochen, daß Angehörige der Aurignaerasse auch unter den Funden bei Krapina mit vertreten wären (ebenda S. 509). Gegen diese auch von anderen Anthropologen übernommene Ansicht wendet sich der beste Kenner der Krapinafunde, Herr Gorjanović-Kramberger. Nach seinen Ausführungen lebten wohl in Krapina zwei oder auch drei Menschenrassen, aber nur solche, die dem Formenkreis des Homo primigenius, der sogenannten Neandertalrasse, entsprechen, in der Herr Gorjanović schon immer mehrere Varietäten unterschieden hat. Die bei Krapina gefundenen Unterkiefer haben entweder den Typus des Fundes von Spy, oder gehören dem der Unterkiefer von Malarnaud und von La Naulette an. Dagegen ist der Aurignactypus gar nicht vertreten. Dann haben wir aber auch keinen Grund anzunehmen, daß die neben den relativ zahlreichen Unterkiefern spärlicher vorkommenden Gliedmaßenknochen einer ganz anderen Rasse angehören sollten. Die darunter vorkommenden schlankeren Knochen gehören vielmehr jedenfalls dem kleineren Malarnaudtypus an. Th. Arldt.

Julius Tandler: Über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf die Geweihbildung bei Reutieren. (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, Jahrg. 1910, Nr. XVI, S. 252.)

Der Verf. konnte in Lappland die Studien selbst unternehmen. Die Lappen kastrieren die Reutiere so, daß sie das eingefangene Tier zu Boden werfen und fesseln. Hieranf nimmt der Lappe den Hodensack des Tieres in den Mund und zerkaut die darin liegenden Hoden mehr oder miuder vollständig. Die Lappländer selbst sprechen von gut und schlecht gekauten Renochsen. In Jaemtlaud und Haerjedalen werden in letzter Zeit Rentiere auch in folgender Weise kastriert: Das Scrotum wird mit dem Messer geöffnet, die herausgezogeuen Hoden werden abgedreht odcr abgebissen. Der vollständig kastrierte Reuochs hat ein größeres und stärkeres Geweih als der gleich alte Renstier. Das Geweih wird niemals reingefegt. Alle Renochsen werfen im April bis Mai ab, setzen bald darauf wieder auf, im August ist das Geweih völlig ausgewachsen. Je weuiger gut gekaut ein Renochs ist, um so besser ist sein Geweih gefegt.

Weitere Untersuchnngen zeigten, daß die Geweihbildung von dem Besitze der Geschlechtsdrüsen unabhäugig ist. Der Rentierkastrat, ob männlich oder weiblich, erneut sein Geweih alljährlich genau so wie das im Vollbesitze seiuer Gesehlechtsdrüsen befindliche Tier. Es ist also das Geweih der Rentiere eiu von den Geschlechtsdrüsen unabhängiger Speziescharakter. Die Renkühe werfen ihr Geweih im Mai, kurz nachdem sie geworfen haben, ab. Das unmittelbar darauf sich neu entwickelude Geweih ist Ende Angust reingefegt. Der zweijährige Renstier verliert sein Geweih im Februar oder März, der dreijährige vom Dezember bis Februar, der vierjährige oder noch ältere Stier aber Ende September, kurz nach der Brunst. Die Abwurfzeit dauert etwa 14 Tage.

Die in Schweden lebenden Rentiere müsseu in zwei Spezies uutergeteilt werden: in Berg- und Waldrentiere. Dies hat schon Lönnberg (Stockholm) festgestellt. Die ersteren unternehmen regelmäßige Wauderzüge. Herr Tandler sah solche Herden von 2000 Stück. Es wurde gerade zu Ostern 1910 eine Zählung der Rentiere vorgenommeu. Den Ochsen erkannte man sogleich an der größereu Widerristhöhe, an den längeren Beinen und weniger gedrungenem Körperban. Alle diese Merkmale hat der Stier nicht. Die Zählnng wnrde von der Regierung angeordnet, damit man endlich eiumal genane statistische Daten erhalte.

Iuteressant sind auch einige Angaben über die Lappen selbst: Die relativ große Zahl der Blonden fällt auf. Die Zahl der Lappen wächst nach Mitteilungen der Lappenvögte kontinuierlieh, wenn auch langsam. Im Jahre 1870 gab es deren 771 iu Schweden, 1886: 817, 1900: 853, 1908: 872. Matouschek.

Victor Grafe: Uutersuchnngen über das Verhalteu grüner Pflanzen zu gasförmigem Formaldehyd. II. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 19—26.)

Verf. hatte früher gezeigt, daß in Töpfen gezogene Bohnenkeimlinge (Phaseolus vulgaris) ganz bedeutende Mengen des giftigen Formaldehyds (bis zu 1,3 Vol.-Proz.) vertragen, wenn das Gas durch Belegen der Erde mit Stanniol verhindert wird, zu den nichtgrünen Teileu der Pflänzchen zu gelangen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 371). Weitere Versuche (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1909, 27) hatten dann die Annahme begründet, daß die grüne Pflanze (Phaseolus) deu Formaldehyd nicht nur verträgt, sondern auch zum Aufbau seiner Trockensubstanz verwertet. Sehon vorher hatte Bokoruy für Spirogyreu die Assimilierbarkeit des freien Formaldehyds durch Spirogyren nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 72) nnd weiterhin auch das Gedeihen von Blütenpflanzeu (Kresse) iu einer kohlensaurefreien Atmosphäre, die Formaldehyddampf enthielt, 30 Tage hindurch verfolgt (Pflügers Archiv 1909, 128). Wie Herr Grafe annimmt, wäre iu diesen letzterwähnten Versuchen „noch ein freudigeres Wachstum erfolgt, wenn die Knlturerde vor dem Eindringen des Formaldehyds gesehützt geweseu wäre, denn während Formaldehyd für chlorophyllose Organismen und Organe sich als heftiges Gift erweist, scheiut er von ehlorophyllhaltigen Pflanzenorganen weit besser vertragen zu werden, iudem der Chlorophyllfarbstoff offenbar die Entgiftung des Formaldehyds bewerkstelligt, sei es, daß er die Aufspaltnng des Formaldehyds iu seiue tautomer labilen Gruppen und dereu schnelle Weiterkondeusation besorgt, sei es, daß er durch seine große Fähigkeit, sich zu oxydieren, den Sauerstoff ans dem Reaktionssystem entfernt. Diese letztere Anschauung erscheint durch die Versuche von W. Loeb gestützt, welcher beim Einleiten der dunkeln elektrischen Entladung in eincm mit Wasserdampf und Kohleudioxyd erfüllten Gasvolumen neben Formaldehyd und Glykolaldehyd auch Wasserstoffsnperoxyd als Reaktionsprodukt auffand“ (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 461). Wenn der Sauerstoff nicht fortdauernd aus dem System eutfernt wird, so müsse sich das giftige Wasserstoffsuperoxyd bilden, „während der Formaldehyd, oder vielmehr die labilen Atomgruppeu, welche in ihrer tautomer stabilen Form den Formaldehyd darstelleu, sofort zu Kohlenhydraten weiter kondensiert werden“.

Die entscheidende Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs erhellt daraus, daß im Dunkelu, wie Verf. fand, keiu Unterschied im Wachstum wahrzunehmen ist, ob die Pflanzen normal (mit oder ohne Kohlensänre) oder in Formaldehyd erzogen wurden. Werden aber dic im Dunkelu erzogeneu nnd daher etiolierten Pflanzen ans Licht gebracht, so ruft der Formaldehyd alsbald Schädigungen an ihnen hervor, denen sie schließlieh erliegen; „im Lichte setzt eben die Stoffwechseltätigkeit der etiolierten Pflanzeu mächtig ein, es fehlt aber au Chlorophyll, nm den Formaldehyddampf zu entgiften . . .“

Einen anderen Vorteil der Darbietuug dampfförmigen Formaldehyds erblickt Verf. darin, daß nicht wie in wässeriger Lösung durch Hydratation [$HCOOH + H_2O = CH_2(OH)_2$] das viel stabilere Methyleuglykol entsteht.

Dafür, daß der Formaldehyd auf das Wachstum nicht uur als Reiz wirkt, bringt Verf. neue Belege bei in den Ergebnissen von Versnchen mit anderen Reizstoffen, wie Acetaldehyd, Salicylaldehyd, Benzaldehyd, Essigsänre nnd Benzoesäure. Alle diese Stoffe wirkten in verschiedenem Maße schädigend auf die grünen Pflanzen (Bohnen); im besten Falle verhielten sich diese wie die uormal kohlensäurefrei kultivierten. In Formaldehydatmosphäre waren dagegen nur ausnahmsweise Schädigungen wahrnehmbar, während Wachstnm nnd Trockensubstanzbildung eintrat.

Nuu führte eiue Wahrnehmung des Herrn O. Richter zu der Feststellung, daß trotz der Wachstnmsförderung der Formolpflanzen keiue oder nur wenig Stärke in ihnen anftrat. Es wnrde daher nntersucht, ob der Formaldehyd sieh iu lösliche Kohlenhydrate verwandelt habe, und in der Tat ergaben die nach zehntägiger Formolkultur geprüften Pflanzen einen beträchtlich größeren Gehalt an reduzierendem Zucker als die Normalkulturen. Die Bohnen scheinen sich also unter dem Einfluß der Formaldehydatmosphäre so zu verhalten wie die sogenannten Zuckerpflanzen Hyacinthus, Scilla usw., die bei der Assimilation wahrscheinlich nicht Stärke, sondern reduzierenden Zucker bilden. Narkotika, wie Äther und Chloroform, pflegen auch sonst die Stärkesynthese zu beeinträchtigen, während die Stärkehydrolyse weitergeht.

Man kann entweder annehmeu, daß bei der Hydrolyse der Stärke nud bei der Synthese des Zuckers zwei verschiedene Euzyme beteiligt seien, oder daß eine reversible Reaktion mit einem einzigen katalysicrenden Euzym vorliege. In der Formaldehydatmosphäre würde dann das kondensiereude Enzym oder — bei Annahme nur eines Enzyms — die Koudensationstätigkeit der Amylase

gehemmt werden. „Tatsache ist, daß Formaldehyd die Wirkung von Zymase und Amylase beeinträchtigt. Er wirkt aber nicht allein hemmend auf die synthetisierenden Vorgänge wie die Narkotika, sondern wird zugleich in Zucker verwandelt, der sich eben infolge Hemmung der Amylasetätigkeit anhäufen muß." F. M.

S. M. Wislouch: Über das Ausfrieren (Kältetod) der Alge Stichococcus bacillaris Naeg. unter verschiedenen Lebensbedingungen. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1910, t. 10, p. 166—180.)

Herr S. M. Wislouch zog die kleine aerophytisch wachsende Alge Stichococcus bacillaris Naeg. f. major Rhh. 1. auf 1,5% Agar-Agar, versetzt mit anorganischer Nährsalzlösung nach Beijerinck; 2. auf 1,5% Agar-Agar mit Nährsalzlösung nach Beijerinck + 0,5% Pepton; 3. auf 1,5% Agar-Agar mit Beijerinckscher Nährsalzlösung + 0,5% Pepton + 0,5% Glucose; 4. auf 1,5% Agar-Agar mit Beijerinckscher Nährsalzlösung + 0,5% Pepton + 3% Glucose.

Bei den Experimenten sank die Temperatur 15 bis 20 Minuten nach Beginn auf — 21° C, wurde dann 6 bis 7 Stunden auf dieser Höhe gehalten und stieg hierauf innerhalb 24 Stunden auf — 5 bis — 2° C. Nur bei einem Versuche sank die Temperatur nach 20 Minuten auf — 75°, blieb 2 Stunden so und stieg dann langsam auf — 69° bis zu 8 Stunden nach Beginn.

Diese Versuche ergaben, daß die Widerstandsfähigkeit dieser Alge gegen die Kälte vom Alter der Kultur abhängt. Junge 5 bis 8 Tage alte Kulturen widerstanden weit weniger der Kälte als 34 bis 148 Tage alte. Verf. erklärt das daraus, daß in den jungen Kulturen eine große Zahl in Teilung begriffener und junger Zellen ist, welche empfindlicher gegen Kälte sind. Ferner zeigte sich, daß die in der dunkleren Jahreszeit gezogenen Winterkulturen bedeutend besser der Kälte widerstanden als Frühjahrskulturen, was Verf. wiederum aus deren größerem Gehalt an in Teilung begriffenen und jungen, kälteempfindlicheren Zellen erklärt.

Die auf Beijerincks Agar-Agar (1) gewachsenen Zellen bezeichnet Verf. als normale. Er findet nun, daß, je mehr sich eine Zelle von diesem normalen Zustande entfernt, sie um so leichter durch Kälte angegriffen wird. Daher widerstehen die auf 1 gezogenen am besten der Kälte, und fast ebenso die auf 2. Hingegen zeigen die auf mit Glucose versetzter Agar-Agar in 3 und 4 gezogenen Stichokokken sehr bedeutende Abweichungen vom Normaltypus durch Bildung von Vaknolen und Fetttröpfchen, und sie widerstehen der Kälte am schlechtesten. Gleichalterige Zellen (wie Verf. sagt, doch können die Zellen einer Kultur von sehr verschiedenem Alter sein) ein- und derselben Kultur sind gegen Kälte nicht gleich resistent; ein sehr kleiner Teil hielt eine Temperatur von — 75° aus, während schon etwa 50% bei — 21° C zugrunde gehen (Kulturen in 1 vom Normaltypus). P. Magnus.

O. A. Peterson: Beschreibung neuer Raubtiere aus dem Miozän von Westnebraska. (Memoires of the Carnegie Museum, Pittsburgh 1910, 4, p. 205—278, Tafel 74—85.)

In den unteren Harrisonschichten von Nebraska hat man das fast vollständige Skelett eines alten Raubtieres gefunden, das durch eine Reihe primitiver Züge großes Interesse erweckt. Diese Gattung Daphaenodon, die sich an den oligozänen Daphaenus anschließt, ist mit diesem jedenfalls aus der Creodontierfamilie der Miaciden hervorgegangen, aus der sich in jener Zeit überhaupt zahlreiche Linien entwickelt haben müssen, darunter die Vorfahren der lebenden Raubtiere. Die beiden Gattungen zeigen aber eine ganz auffällige primitive Mischung von später getrennten Eigenschaften und repräsentieren deshalb wahrscheinlich eine besondere Unterfamilie der Hunde, wenn sie auch vorläufig zu den erloschenen Amphicyoniden gestellt werden. Daß sie an die Caniden anzuschließen sind, zeigt eine eingehende Untersuchung ihres Skelettes; dabei haben sie aber auch katzenartige Eigenschaften aufzuweisen, wie in der Ausdehnung der kräftigen Gliedmaßenmuskeln nach unten, in den breiten und kurzen Füßen, den halbzurückziehbaren Krallen, dem langen Körper und Schwanze. Sie stehen hierin also der gemeinsamen Stammform der Hunde und Katzen noch relativ nahe, also der Wurzel der Raubtierfamilien, die am weitesten voneinander divergierend sich entwickelt haben.

Neben dieser interessanten Form beschreibt Herr Peterson noch eine Anzahl weiterer neuer Raubtiere aus den gleichen Miozänschichten, darunter eine neue Gattung Borocyon, die vielleicht mit den vorigen am nächsten verwandt ist, und eine Mardergattung Paroligobunis, die mit einer Anzahl anderer Gattungen wahrscheinlich dem nordischen Vielfraß und dem afrikanischen Honigdachse am nächsten steht. Th. Arldt.

Literarisches.

Hermann Starke: Experimentelle Elektrizitätslehre verbunden mit einer Einführung in die Maxwellsche und Elektronentheorie der Elektrizität und des Lichtes. Zweite auf Grund der Fortschritte der Wissenschaft umgearbeitete Auflage. 662 S. Mit 334 in den Text gedruckten Abbildungen. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.)

Von den verschiedenen Zweigen der Physik hat das Gebiet der Elektrizität und die damit verknüpften Nachbargebiete in den letzten Jahren eine besonders rasche Entwickelung erfahren. Damit ist auch das Bedürfnis nach einschlägigen Lehrbüchern gewachsen. Die vorliegende Elektrizitätslehre, die bereits in zweiter Auflage erscheint, ist in vielfacher Hinsicht geeignet, diesem Bedürfnis nachzukommen.

Das Buch hält die Mitte zwischen den rein theoretischen und den rein experimentellen Lehrbüchern, indem es neben der Darstellung der wichtigsten praktischen Übungen auch die wesentlichen Grundlagen der modernen Elektrizitätslehre bringt. Es umfaßt in der neuen Auflage 15 Abschnitte. Von den ersten fünf Abschnitten, in denen Elektrostatik, Magnetismus und Elektrochemie behandelt werden, weist nur der letzte eine wesentliche Erweiterung gegenüber der ersten Auflage auf. Es wurde nämlich neben der thermodynamischen Theorie der galvanischen Elemente auch die Theorie des Ionendruckes aufgenommen. Die folgenden fünf Abschnitte sind den elektrischen und magnetischen Messungen, der elektromagnetischen Induktion und den darauf beruhenden Maschinen und den Wechselströmen gewidmet. Das elfte Kapitel über elektrische Schwingungen wurde gegenüber der ersten Auflage vielfach ergänzt. Ganz neu eingefügt wurden die Abschnitte XII und XIII, in welchen die wichtigsten Anwendungen der Elektronentheorie auf die optischen Erscheinungen, sowie auf die Vorgänge der elektrischen und thermischen Leitung in Metallen dargelegt werden. Der vierzehnte stark erweiterte Abschnitt behandelt die Elektrizitätsleitung in Gasen; hieran schließt sich ein eigener Abschnitt über Radioaktivität. Den Schluß des Buches bildet eine im Anhang gegebene kurz gefaßte Darstellung der Relativitätstheorie.

Das Buch zeichnet sich durch eine außerordentlich anschauliche Darstellungsweise aus, die von zahlreichen Abbildungen aufs wirksamste unterstützt wird. Zur Erleichterung des Verständnisses sind an einzelnen Stellen praktische Beispiele durchgerechnet, ein nützliches Hilfsmittel für den Lehrenden sowohl als für den Lernenden.

Neben den großen Vorzügen des Buches kommen kleine Irrtümer, wie sie besonders im Abschnitt über die Radioaktivität unterlaufen sind, kaum in Betracht; dieselben können bei einer Neuauflage auch leicht eliminiert

werden. Einer besonderen Empfehlung bedarf das Buch nicht; es hat sich schon in seiner ursprünglichen Form den wohlverdienten großen Leserkreis erworben.

Meitner.

M. K. Hoffmann: Lexikon der anorganischen Verbindungen. Herausgegeben mit Unterstützung des Königlich sächsischen Ministeriums des Kultus und des öffentlichen Unterrichts, der Königlich preußischen Akademie der Wissenschaften und der Königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mit einer Rechentafel von A. Thiel. Bd. I, Heft 1 (Bogen 1 bis 5), Bd. III, Heft 1 (Bogen 1 bis 5). (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth). Preis des Heftes je 4 *M*.

Das Werk soll ein Seitenstück werden zu dem bekannten „Lexikon der Kohlenstoffverbindungen" von M. M. Richter. Die Zahl der unorganischen Stoffe ist zwar viel kleiner als diejenige der organischen — man kennt heute ungefähr 25 000 unorganische gegenüber etwa 120 000 organischen Verbindungen. Um so mühseliger aber ist ihre Sammlung, soll das Werk, wie es der Verf. sich vorgesetzt, alle analysierten und synthetisch dargestellten, formulierten Stoffe mit ihrer gesamten Literatur vorführen. Dem „Handbuch der organischen Chemie" von F. Beilstein mit seinen von der deutschen chemischen Gesellschaft herausgegebenen Ergänzungshänden hat die unorganische Chemie einstweilen nichts gleichwertiges an die Seite zu stellen; selbst die neue (siebente) Auflage von Gmelin-Krauts „Handbuch der anorganischen Chemie", welche von C. Friedheim und nach dessen Tode von Franz Peters herausgegeben wird und „das gesamte Material bringen soll", wie in der Vorrede zur ersten Abteilung des ersten Bandes angegeben wird, erreicht dies Ziel nach Herrn Hoffmann nicht ganz. Letzterer schätzt die Zahl der in den Handbüchern nicht angeführten unorganischen Verbindungen, die er in sein Lexikon aufnehmen konnte, auf ungefähr 2500, d. h. 10 % der Gesamtmenge. Weiter kommt dazu die außerordentliche Zersplitterung der Literatur, welche in etwa 200 Zeitschriften zerstreut ist und außerdem auf einen weit längeren Zeitraum sich verteilt, als bei der viel jüngeren organischen Chemie. Verf. konnte die in den Handbüchern u. dergl. angegebenen Literaturnachweise sehr vielfach ergänzen, während er andererseits durch weitgehende Berücksichtigung von Referaten dem Bedürfnis derer, welchen die oft schwer zugänglichen Originalarbeiten nicht zur Verfügung stehen, entgegenkommt. Häufig mußten die Nachweise allerdings sekundären Quellen, den Handbüchern oder Schriften über einzelne besondere Gebiete entnommen werden, weil ein Zurückgehen auf die ursprünglichen Arbeiten aus naheliegenden Gründen nicht immer möglich war. Wenn aber Verf. glaubt, durch Vergleichung der Nachweise in verschiedenen Handbüchern und Monographien sich vor unrichtigen Angaben schützen zu können, so dürfte dies nicht immer und überall zutreffen. Es ist merkwürdig aber leicht begreiflich, wie manche fehlerhafte Anführungen auf unorganischem und organischem Gebiete, zumal aus älteren Werken, sich oft jahrzehntelang durch die Literatur hindurchschleppen. Verf. hat mehrmals dem Ursprung solcher nachgespürt und ihn fast regelmäßig in den alten Auflagen des „Gmelin" gefunden. Ob ferner allen „unter den angegebenen Bedingungen von anderen Autoren nicht wieder erhaltenen Verbindungen" ohne weiteres die Existenzberechtigung abzusprechen ist, dürfte jedem, der die Schwierigkeiten experimenteller Forschung kennt, doch etwas zu weit gegangen sein. Die organische Chemie bietet manches Beispiel, daß dem nicht immer so ist.

Die einzelnen Elemente sind in einer bestimmten Reihenfolge behandelt, wie sie übrigens in den größeren Handbüchern mit größeren oder geringeren Abweichungen üblich ist. Besondere Schwierigkeiten bot die Formulierung und Benennung der Verbindungen für die lexikalische Bearbeitung. Die letztere lehnt sich im allgemeinen an die bisherige an, ist aber logischer und zweckmäßiger ausgestaltet worden. Die lexikalische Ordnung der Verbindungen geschieht nach den Bruttoformeln auf Grund jener bestimmten Reihenfolge der Elemente, wofür in den Vorbemerkungen zu dem Werke eine ausführliche Anleitung gegeben wird. Das Aufsuchen der einzelnen Verbindungen nach diesen Vorschriften ist sehr einfach. Beigegeben sind jeder Bruttoformel die Namen des betreffenden Stoffes, die Hinweise auf die Literatur und einige übrigens ziemlich willkürlich ausgewählte Angaben über Eigenschaften, Aggregatszustände (als „Modifikationen" bezeichnet!), Farbe, Kristallform u. dergl. Bei den wichtigsten Verbindungen, über welche eine große Literatur vorhanden ist, wurde letztere weggelassen; Aufführung von Bibliographien, Monographien u. dergl. vermögen diese aber nicht ohne weiteres zu ersetzen.

Das Werk soll drei Bände im Gesamtumfange von etwa 1200 Seiten umfassen. Der erste Band, wovon die erste Lieferung vorliegt, wird neben den allgemeinen Erörterungen und Vorbemerkungen zum Gebrauch des Lexikons, die wie beim Richterschen Lexikon in den vier wissenschaftlichen Hauptsprachen abgefaßt sind, 55 Elemente und ihre Verbindungen vom Wasserstoff bis zum Bor enthalten. Der zweite Band wird die Metalle vom Aluminium an und die Edelgase bringen, weiter mehrere Bibliographien und zwar der Atomgewichtsbestimmungen, der unorganischen Kolloide, der Legierungen, des Radiums, der seltenen Erden. Der dritte Band, wovon schon eine Lieferung vorliegt, enthält ein Verzeichnis der Zeitschriften, eine Rechentafel von Herrn A. Thiel in der Art der bekannten Küsterschen Tafeln, die Atomgewichte der Elemente in der Reihenfolge des ABC und die Molekulargewichte ihrer einfacheren Verbindungen, sowie ihre Vielfachen nebst den Logarithmen; dann folgt eine vollständige Logarithmentafel der Zahlen 100 bis 9999, auf fünf Stellen berechnet, die wohl kaum jemand in einem solchen Buche suchen wird. Diesen sollen sich weiter anschließen eine Statistik der unorganischen Verbindungen, ein alphabetisches Verzeichnis der Mineralien und ein alphabetisch geordnetes Formelregister der Verbindungen, sowie Nachträge.

Das große Werk ist sicher für alle Chemiker, welche auf unorganischem Gebiete arbeiten, insbesondere auch für die Laboratorien von großer Bedeutung. Dem Richterschen Lexikon, dessen Wert nicht zum mindesten in der innigen Verknüpfung mit dem Beilsteinschen Handbuch besteht, vermag es bei seiner isolierten Stellung allerdings nicht gleichzukommen. Da die ganze Arbeit in der Handschrift fast abgeschlossen ist, so steht zu erwarten, daß das Werk in der vom Verf. angegebenen Zeit von anderthalb bis zwei Jahren fertig vorliegt.

Nach Bedarf sollen dann später Ergänzungshände herausgegeben werden. Bi.

O. Hertwig: Die Elemente der Entwickelungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. 4. Auflage. 458 S. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis 10,50 *M*.

Das kurzgefaßte Lehrbuch, auf dessen erstes Erscheinen von anderer Seite hier hingewiesen wurde (Rdsch. 1900, XV, 119), liegt nunmehr in vierter Auflage vor, ein Beweis dafür, daß es — wie alle ähnlichen Schriften des Verf. — seinen Zweck in bester Weise erfüllt. Neben einer ergänzenden Durchsicht des Textes und einer Vermehrung der — zum Teil farbig ausgeführten — Abbildungen hat die neue Auflage eine Bereicherung erfahren durch Aufnahme eines Schlußkapitels über das ontogenetische Kausalgesetz, in dem Verf. in Kürze die Grundzüge der in seiner „Allgemeinen Biologie" eingehender entwickelten und begründeten Theorie der Biogenesis darlegt. R. v. Hanstein.

L. Reinhardt: Kulturgeschichte der Nutzpflanzen. 2 Bde., 738 S. mit 57 Abb. und 90 Kunstdrucktafeln, geb. 20 *M*. (München 1911, E. Reinhardt).

Nach dem Vorworte will das vorliegende Werk sich an Victor Hehns bekanntes Buch über die Kulturpflanzen anschließen. Das ist viel gewagt, um so mehr, als es sich hier weder um historischen Stoff, noch um eigene Forschung handelt. Trotzdem hat Herr Reinhardt in dem Werk ein nützliches Nachschlagebuch und vielleicht auch Lesebuch geschaffen, wie es in ähnlicher Art bisher nicht vorhanden war und es dem Lehrer, dem gebildeten Zeitungsleser, dem Geographen und Nationalökonomen sicher erwünscht ist. Der Titel „Kulturgeschichte der Nutzpflanzen" erscheint etwas anspruchsvoll, man würde dabei denn doch die (zweifellos lohnende und schwere) Darstellung großer Zusammenhänge, z. B. des gegenseitigen Füreinandereintretens von Nutzpflanzen zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Völkern, eine vergleichende Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung von gruppenweise zusammengehörenden Pflanzen (trinkbare Genußmittel, Brotpflanzen usw.) erwarten. Davon handelt das Buch aber nicht; es schildert vielmehr einzeln die Nutzpflanzen (im weitesten Sinne, also z. B. einschließlich der Zierpflanzen), in Gruppen nach der Art ihrer Bedeutung für den Menschen geordnet. Von allen Objekten werden einige (sehr kurze) botanische Daten gegeben, Art und Gewinnung ihrer Produkte, ihre Geschichte und Bedeutung geschildert. Aus vielen Quellen sind diese Tatsachen mit Sorgfalt zusammengetragen, und sichtlich wurde vermieden, sie als eine trockene Aufzählung zu bringen. Dadurch wird allerdings die Darstellung hier und da etwas breit, auch fehlt es nicht an Wiederholungen. Zudem hätte der Stil geschickter und die Überarbeitung sorgfältiger sein können, um das Buch zur unterhaltenden Lektüre geeignet zu machen (man sehe II, 81 etwa den lehrhaften Satz über Gutenberg, Luther und die Renaissance, ferner Fälle, wo das Wichtige in den Nebensatz gerückt ist, oder einen Ausdruck wie S. 96: die Fasern haben „in der inneren Höhlung einen schwachen Belag einer eingetrockneten Eiweißsubstanz als dem einstigen Plasma", was sich kürzer, verständlicher und grammatisch richtiger sagen ließe).

Es sind auch einige Versehen zu bemerken: Tillandsiafasern sind Stengel und nicht Luftwurzeln, diese Angabe ist ganz veraltet; bei der Baumwolle ist (II, 94) ein peinliches Mißverständnis mit der Bezeichnung „Stapel" (d. i. Faserlänge) unterlaufen, später folgt richtig verwendet der Ausdruck „langstapelig". Daß die chemische Beschaffenheit des Kautschuks (nämlich des von den Chemikern so benannten Kohlenwasserstoffes!) bei verschiedenen Pflanzen wechsle, ist natürlich unmöglich, der Rohkautschuk wechselt in seiner Zusammensetzung aus diesem Kohlenwasserstoff, Harzen usw. (II, 167). Ebenso kann man den Milchsaft nicht als Reservenährlösung bezeichnen, da er Nährstoffe vor allem auch ungelöst und emulgiert enthält (II, 162). Die Angabe, daß Palaquium gutta im wilden Zustande ausgerottet sei, ist öfter widerlegt (z. B. Tropenpflanzer 1910, 460). Hieraus hat es den Anschein, als ob der Verf. dem Stoff doch etwas laienhaft gegenüberstünde, so gern man seinem Bienenfleiß Achtung zollt. Ref. hält es deshalb für nötig, daß der Benutzer des Buches wenigstens den beschreibend-naturwissenschaftlichen Angaben allgemein vorsichtig gegenübertrete.

Abgesehen davon bleibt übrigens noch allerlei, die Kultur- und wirtschaftlichen Angaben vor allem, die dem Buche in ihrer Fülle und Vielseitigkeit mit Recht Freunde erwerben werden. So dürfte es als Kompendium für Lehrerbibliotheken geeignet sein. Vor allem aber hat es seinen Wert im Illustrationsmaterial, das uneingeschränktes Lob verdient. Es sind meist Tafeln nach Photographien, die in großer Zahl (doppelseitig) alle Teile des Werkes schmücken und technisch zum Besten gehören, was existiert. Jedes Stück ist scharf, die Auswahl reich und gut, vieles ganz neu und gewiß mühsam gesammelt. Diesem Anschauungsmaterial dürfte man weiteste Verbreitung wünschen. Tobler.

Fritz Loescher: Die Bildnisphotographie. Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Dritte erweiterte Anlage. Bearbeitet von Otto Ewel. Gr. 8°. 235 S. mit 149 Bildnisbeispielen. (Berlin 1910, G. Schmidt). Preis 6 *M*.

Die fesselnden Darlegungen von Loescher über die Bildnisphotographie wurden beim Erscheinen der zweiten Auflage dieses Buches schon eingehend gewürdigt (s. Rdsch. XXII, 1907, S. 375), so daß es genügt, empfehlend auf das Erscheinen der dritten Auflage hinzuweisen. Das mit großem Fleiß und Sorgfalt zusammengetragene Vergleichs- und Anschauungsmaterial ist gegen die zweite Anflage noch um 16 Bilder vermehrt. Die Bildnisbeispiele dienen dem Zweck, gute Vorbilder zur Nacheiferung zu liefern. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizschen Jahrestages am 29. Juni. Der Vorsitzende Herr Waldeyer eröffnete die Sitzung mit einer kurzen Ansprache. Es folgten die Antrittsreden der seit der Leibniz-Sitzung 1910 neu eingetretenen Mitglieder der philosophisch-historischen Klasse Herren Morc und Wölflin, welche von Herrn Diels beantwortet wurden. — Hierauf wurden Gedächtnisreden gehalten von Herrn Ermau auf Richard Lepsius, von Herrn More auf Adolf Tobler, von Herrn Wilhelm Schulze auf Heinrich Zimmer und von Herrn Fischer auf Jakob Heinrich van't Hoff. — Alsdann verkündete der Vorsitzende, daß die Akademie die vom Kaiser gestiftete Leibniz-Medaille zur Ehrung besonderer Verdienste um die Förderung der Aufgaben der Akademie verliehen habe a) in Gold: dem Geheimen Hofrat Prof. Dr. Haus Meyer in Leipzig; b) in Silber: dem Kustos am Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Berlin Dr. Werner Janensch, dem Kaufmann Hans Osten in Montevideo und dem Oberbibliothekar in Marburg Prof. Dr. Georg Werner. — Schließlich erfolgten Mitteilungen betreffend das Preisausschreiben aus dem Cotheniusschen Legat, den Preis der Graf Loubat-Stiftung und das Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 18. Mai. Dr. Carl Freiherr Auer v. Welsbach übersendet eine vorläufige Mitteilung „über die Zerlegung des Terbiums in seine Elemente". — Hofrat J. v. Hann legt eine Abhandlung von Dr. Ernst A. Kielbauser: „Der jährliche und tägliche Gang der Sonnenscheindauer in Triest" vor. — Die Proff. M. Bamberger und K. Krüse in Wien übersenden eine Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols (III. Mitteilung)". — Prof. Wilhelm Binder in Wien übersendet eine Abhandlung: „Die Erzeugung des Kegelschnittbüschels durch quadratische Transformation". — Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung: „Über die Helligkeit der Mondphasen" von Dr. A. Scheller in Prag. — Prof. Dr. G. Goldschmied überreicht eine Arbeit: „Über den Austausch primärer, sekundärer und tertiärer Alkyle bei den Ester organischer Säuren" von Dr. Michael Pfannl. — Prof. Dr. Alois Kreidl legt eine in Gemeinschaft mit Dr. Emil Lenk ausgeführte Arbeit: „Kapillarerscheinungen an Milch verschiedener Tierarten und an anderen tierischen Flüssigkeiten" vor. — Prof. F. Hasenöhrl legt eine Arbeit vor: „Über ein Theorem der statistischen Mechanik". — Dr. A. Skrabal überreicht eine Arbeit: „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren und der Hypohalogenite. V. Die Kinetik der Jodatbildung aus Jod und

Hydroxyliou". — Dr. Leopold Kober legt einen „Vorbericht über die Forschungsreise in den uördlichen Hedschas" vor. — Dr. Adolf Jolles legt eine Arbeit vor: „Über eine neue Bildungsweise der Glukuronsäure". — Die Akademie bewilligte an Subventionen: der Tunnelkommission für Schweremessungen 8500 K. und für geologische Beobachtuugen im Sonnblickgebiet 1000 K.; Herrn Franz Exner für die Kollaudierungskosten des Radiuminstituts und weitere Auslagen 2000 K.; dem Dr. Ginzberger für die Erforschung der Landflora und -fauua der süddalmatinischen Inseln und Scoglien 3000 K. Die Akademie hat ferner aus der Albert Freiherr v. Rothschildscheu astronomischeu Stiftung zuerkannt: dem Dr. S. Oppenheim für die Arbeit „Über die Eigenbewegung der Fixsterne" einen Preis von 500 K.; Herrn Dr. F. Hopfner für die Berechnung der Elemente und Ephemeriden des periodischen Kometen 1890 VII (Spitaler) einen Preis von 400 K.; Herrn A. Hnatek ein Ausbildungsstipeudium im Betrage vou 1500 K.

Vermischtes.

Die Akademie der Wissenschafteu in Berlin erueuerte in ihrer Leibniz-Sitzung vom 29. Juni die nachstehende, bereits 1908 ausgeschriebene Preisaufgabe:

„Der Entwickelungsgang einer oder einiger Ustilagineen soll möglichst lückenlos verfolgt und dargestellt werden, wobei besonders auf die Überwinterung der Sporen und Myzelien Rücksicht zu nehmen ist. Wenn irgend möglich, sind der Abhandlung Präparate, welche die Frage entscheiden, beizulegen." (Preis 2000 Mark. — Termin 31. Dezember 1913.)

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Sie sind mit einem Spruchwort zu bezeichnen und mit der versiegelten Angabe des Verf. bis zum angegebenen Termiu im Bureau der Akademie (Berlin W 35, Potsdamerstr. 126) einzuliefern.

Eine merkwürdige Sternschnuppe ist am 22. Mai um $11^h 17^m$ Ortszeit auf der Königstuhl-Sternwarte vou Herrn Max Wolf beobachtet worden. Bei wolkeulosem Himmel zog eine schwache Sternschnuppe von Westen gegen Osten schräg herabkommend uahezu zentral mit großer Geschwiudigkeit vor dem Stern γ Aquilae vorüber. Dabei zeigte sie einen etwa $^1/_4{}^\circ$ breiten, matten Schweif, der nur momentau sichtbar war. Die Spur war etwa 4° lang. Nachdem der Schweif momentan erloschen war, blieb der Stern etwa $3^1/_2$ Sekuuden lang völlig unsichtbar. Sein Licht muß also durch die zurückgebliebeue Materie der Sternschnuppe abgefangen worden sein. (Astronomische Nachrichten 1911, Nr. 4503.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien ernannte zu Ehreumitgliedern: Prof. Svante Arrhenius (Stockholm), Prof. A. Geikie (London) und Prof. E. Metschnikoff (Paris); — zu korrespondierenden Mitgliedern: Prof. H. A. Lorentz (Leiden), Prof. W. Hittorf (Münster), Dr. Monod (Paris).

Die Akademie der Wissenschaften in Paris erwählte zu korrespondierenden Mitgliedern: den Direktor des Observatoriums iu Toulouse E. Cosserat in der Sektiou Geometrie, den Professor an der Universität Padua Levi-Civita in der Sektion Mechanik, den Direktor der Landwirtschaftlichen Station in Darmstadt Paul Wagner in der Sektion Landwirtschaft, den Forschungsreisenden Sven Hediu zu Stockholm in der Sektiou Geographie.

Ernannt: der außerordentliche Professor der Physiologie an der Universität Freiburg Dr. W. Trendelenburg zum ordentlichen Professor an der Universität Innsbruck; — der ordeutliche Professor Dr. Hans Schardt in Neuenburg zum ordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität und Polytechnikum in Zürich als Nachfolger des zurückgetretenen Prof. Heim; — der außerordentliche Professor an der Universität Halle Dr. Fitting zum Direktor des Hamburgischen Botanischen Staatsinstituts; — der ordentliche Professor der Geographie an der Handelshochschule in München Dr. G. W. v. Zahn zum Professor au der Universität Jena; — der Dozent der Botanik an der Universität von Bristol J. H. Priestley zum Professor der Botanik an der Universität von Leeds; — der Dozent für Differential- und Integralrechnung au der Universität Besançon Lattès zum Professor der Mechanik an der Faculté des Sciences in Toulouse.

Habilitiert: Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Bernstein an der Universität Halle für landwirtschaftlicheu Maschinenbau; — der Assistent am Botanischen Institut der Universität Leipzig Dr. Johannes Buder für Botanik.

Gestorben: in Prag der Professor der Chemie an der Universität Dr. Hugo Schrötter im Alter von 55 Jahreu; — der kürzlich zum Professor der Botanik an der Universität Mexiko ernannte Dr. Peter Olsson-Scheffer.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im August für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Aug.	8.9^h	U Ophiuchi	16. Aug.	11.4^h	λ Tauri
1. „	9.9	U Cephei	17. „	6.8	δ Librae
4. „	11.4	U Sagittae	17. „	7.4	U Ophiuchi
5. „	7.6	δ Librae	20. „	10.3	λ Tauri
5. „	10.3	U Coronae	21. „	8.5	U Cephei
6. „	9.6	U Cephei	21. „	9.0	U Sagittae
6. „	9.7	U Ophiuchi	21. „	12.0	U Ophiuchi
7. „	12.5	Algol	22. „	8.1	U Ophiuchi
10. „	9.4	Algol	24. „	9.1	λ Tauri
11. „	9.3	U Cephei	26. „	8.3	U Cephei
11. „	10.4	U Ophiuchi	27. „	8.9	U Ophiuchi
12. „	7.2	δ Librae	28. „	8.0	λ Tauri
12. „	8.0	U Coronae	30. „	11.1	Algol
12. „	12.5	λ Tauri	31. „	7.9	U Cephei
16. „	8.9	U Cephei	31. „	12.4	U Sagittae
16. „	11.2	U Ophiuchi			

Minima von Y Cygni finden vom 2. August an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Sonnenuntergang statt.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

3. Aug.	$7^h 20^m$	I.	A.	26. Aug.	$7^h 34^m$	I. A.
5. „	9 35	II.	A.	29. „	6 28	III. A.
10. „	9 15	I.	A.	30. „	6 43	II. A.

Ein neuer Komet, 1911 b, ist in der Nacht vom 6. zum 7. Juli von Herrn C. C. Kiess auf der Licksternwarte entdeckt worden. Derselbe ist im Opernglas sichtbar und besitzt einen Schweif. Die von Herrn H. Kobold in Kiel berechneten Bahnelemente zeigen eine auffallende Ähnlichkeit mit den Elementen des Kometen 1790 I. Folgende Daten dürften die Auffindung des in westlicher Richtung von der Sonne sich entfernenden Kometen erleichtern.

12. Juli	$AR = 4^h 42.1^m$	Dekl. $= +34^\circ 26'$	Größe	6.5
16. „	4 34.6	$+33$ 44	„	6.4
20. „	4 26.5	$+32$ 54	„	6.4

Später wird der Komet in der Gegend der Plejaden und Anfaug September in den Fischen stehen, also längere Zeit noch wenigstens in Fernrohren zu seheu sein. Eigentlich hätte der Komet schon im Frühjahr entdeckt werden könneu, da auch damals seine Stellung (im Löwen und Jungfrau) recht günstig gewesen sein müßte.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 27. Juli 1911. Nr. 30.

J. Ball: Über den Ursprung des Niltales und des Golfes von Suez. (The Geological Magazine 1910, 47, p. 71—76.)

W. F. Hume: Der Ursprung des Niltales in Ägypten. (Ebenda, p. 385—389.)

M. Blanckenhorn: Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltales. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1911, 62, S. 405—461.)

M. Blanckenhorn: Das Klima der Quartärperiode in Syrien-Palästina und Ägypten. (Postglaziale Klimaänderungen, Stockholm 1910, S. 425—428.)

Man hat bisher in dem ägyptischen Niltale meist eine Grabenversenkung gesehen, die, wie Lyons 1906 ausführte, „in erster Linie durch Bruchlinien in der Erdkruste bestimmt war, die es in einem Landstreifen etwa von Edfu unter 25° nördl. Breite bis Kairo absinken ließen, während das Plateau hoch darüber stehen blieb, gerade so wie beim Roten Meere und den Meerbusen von Suez und Akaba, die vielleicht zur gleichen Zeit gebildet wurden". In dieser Senke bildeten sich durch Störung des bisherigen Entwässerungsnetzes Seen aus und erst später ergoß sich in sie der Nil und füllte sie mit seinen Schlammassen auf.

Gegen diese Annahme werden aber neuerdings schwerwiegende Bedenken geltend gemacht, nach denen hier ebensowenig wie bei dem großen Coloradocañon, bei dem man das anfangs auch vermutet hatte, tektonische Kräfte die Hauptrolle gespielt haben. Vielmehr ist nach diesen neueren Untersuchungen die etwa 2 bis 10 km breite und 100 bis 300 m tiefe Mulde, in der der Nil mäandernd hinfließt, in der Hauptsache ein Werk der Erosion. Diese Ansicht vertritt zunächst Herr Ball, der im Laufe einer zwölfjährigen Geologentätigkeit in Ägypten zu der Überzeugung gekommen ist, daß die Spaltentheorie in bezug auf die Bildung des Niltales und des Golfs von Suez nicht haltbar sei. Dieser Schluß gründet sich hauptsächlich auf geologische Aufnahmen im Wadi Araba, das sich im Westen des Golfs von Suez in das über 1200 m hohe Galalaplateau hineinzieht, dieses in zwei Gebirgsmassen zerlegend. Nirgends treffen wir hier auf tektonische Störungen; ebensowenig wie am Westufer des Golfs von Suez, wie wir sie doch nach der Spaltentheorie erwarten sollten. Alle die Gründe, die man für sie ins Feld geführt hat, sind teils irrtümlich, teils ungenügend. Herr Ball kommt schließlich zu dem Resultate, daß das Niltal allein durch die Erosion geschaffen worden ist, ebenso wie die östlichen Trockentäler, die, aus der jetzigen arabischen Wüste kommend, in das Tal einmünden. Es liegt kein Grund zu der von Lyons ausgesprochenen Annahme vor, daß sie sich erst nach dem Haupttale gebildet hätten, vielmehr spricht alles dafür, daß ihre Bildung gleichzeitig mit der des Haupttales erfolgte, dem sie Nebenflüsse zuführten. Verwerfungen und tektonische Schwächelinien mögen dabei im Anfang auf den Weg des Nils einigen Einfluß ausgeübt haben, aber das Material, das einst zwischen den Steilrändern des jetzigen Niltales lag, ist jedenfalls nicht in die Tiefe gesunken, sondern vom Flusse fortgeführt worden. Die im Niltale an einigen Stellen beobachteten Verwerfungen sind nicht vor dem Tale gebildet worden, sie haben sich bei Erdrutschen infolge der fortschreitenden Talvertiefung herausgebildet. Das gleiche gilt von den Verwerfungen am Golf von Suez, in dem Herr Ball einen erodierten Faltensattel (Antiklinale) sieht.

Eine ganz ähnliche Auffassung hat auch Herr Hume, der früher ein Anhänger der Spaltentheorie war. Er kommt nämlich zu folgenden Resultaten. Der Gesamtbau von Ägypten ist durch zwei Hauptfaltensysteme bestimmt, von denen das eine vorwiegend nördliche oder nordwestliche Richtung hat, während das andere mehr oder weniger schräg zu ihm verläuft. In dem nordwärts streichenden Faltensysteme werden die Wellenkämme und Mulden von Westen nach Osten immer schärfer ausgeprägt und enden schließlich mit Brüchen von größter geographischer Bedeutung. Das Niltal dankt seine Entstehung hauptsächlich dem Zusammenwirken der nordwärts streichenden Falten, indem der Fluß entweder den Köpfen der weicheren Schichten oder den Mulden der Falten folgt, mit der Erosion der weicheren Kreideschichten im Süden Ägyptens und der weniger widerstandsfähigen Glieder des Mitteleozäns in Nordägypten, wozu dann noch Erdrutsche kommen. Der Golf von Suez hat, obwohl in seiner Richtung durch den vorherrschenden Faltenzug bedingt, zu seiner vollen Ausbildung doch Brüche erfordert, die sich besonders auf der Sinaihalbinsel erkennen lassen, die Herr Ball nicht selbst besucht hat, so daß sich dadurch die Abweichung der beiden Auffassungen erklärt. Auf der Sinaihalbinsel selbst biegt der Faltenzug aus Nordwest in Nordost um, und Bruchlinien verdecken fast vollständig den ursprünglichen Verlauf der Falten, der nur durch den Verlauf

der Golfe und der zu ihnen parallelen Täler angedeutet wird.

Im Gegensatze zu diesen beiden Auffassungen hält Herr Blanckenhorn noch an der Anschauung fest, daß der Niltalgraben erst zu Beginn der Pliozänzeit wesentlich durch Einbruch, weniger durch Erosion entstand, während vorher der Urnil vom Oligozän bis zum Pliozän weiter westlich floß. Dagegen gibt er jetzt die Annahme auf, daß hier im älteren Diluvium nur eine Reihe von großen Süßwasserseen ohne einen strömenden richtigen Fluß existierte, und daß dieser erst im Mitteldiluvium erschien. Er hat jetzt nachweisen können, daß der Nil auch schon im Unterdiluvium existierte und eine Terrasse aus typischen Nilablagerungen absetzte. Bemerkenswert ist dabei, daß im nördlichen größeren Teile Ägyptens die Wadis, also die beiderseitigen Zuflüsse des Nils, in der diluvialen Vergangenheit ungleich stärker an den Aufschüttungen beteiligt sind, als der eigentliche Nilstrom in der Mitte des Tales, der vielleicht nur durch die Zuflüsse innerhalb der Grenzen Ägyptens damals so bedeutend anschwoll und transportfähig wurde, weniger aus eigener Kraft durch Anwachsen in seinem heutigen tropischen Quellgebiete. Während also damals im eigentlichen Ägypten gewaltige Niederschläge gefallen sein müssen, steht dies für die südlicheren Gebiete noch nicht fest. Auch im Norden ist aber jedenfalls das feuchte Klima nicht von allzu langer Dauer gewesen.

Großes Interesse bietet ein Vergleich der Klimaschwankungen, wie sie in Ägypten und in Palästina sich nachweisen lassen, mit den europäischen, wie sie uns Herr Blanckenhorn in beiden oben angegebenen Schriften bietet, besonders übersichtlich in der zweiten, die dem Geologenkongresse in Stockholm vorgelegt wurde. Es geht daraus hervor, daß die Ausprägung der Perioden hier eine etwas andere war als dort. Die eigentliche große Pluvialzeit der ungewöhnlich stark vermehrten Niederschläge und stärkster Transportfähigkeit und Massenanhäufung der Flüsse umfaßt das ältere Diluvium, die Günz- und die Mindeleiszeit der Alpen, in denen die älteren und jüngeren Deckenschotter zur Ablagerung kamen. In ihrem zweiten Drittel erlitt sie eine vorübergehende Unterbrechung durch eine relativ kurze Trockenperiode, die durch eine geringe Erosion der Täler und besonders durch Verwitterungserscheinungen gekennzeichnet ist. Im letzten Drittel erreichte die Pluvialperiode ihren Höhepunkt, dem eine lange Trockenzeit nachfolgte, in der die Erosion bis unter den heutigen Talgrund herab wirkte. Dann kam während der Rißzeit wieder eine feuchte Periode mit stärkerer Massenschüttung der Flüsse, die aber an Höhe höchstens ein Viertel bis ein Drittel der pluvialen Hauptterrasse betrug. Dann setzte wieder die Trockenheit ein, und man findet auch von der letzten großen Eiszeit, der Würmzeit, in Ägypten, Palästina und Syrien keine irgendwie ausgeprägten Parallelbildungen mehr, noch weniger natürlich von deren einzelnen Rückzugsphasen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442). So reicht also das Wüstenklima mindestens bis ans Ende der Rißzeit, man kann auch sagen bis an das Ende der großen Pluvialzeit, der Mindelzeit, zurück. In historischer Zeit hat sich das Klima nicht wesentlich geändert. Die in Palästina zu bemerkende Austrocknung ist als Folge der Abholzung der ehemaligen Wälder zu erklären. Weiter südlich tritt auch die große Pluvialperiode zurück, und hier, südlich von 25° N, scheint das Wüstenklima bis ins Tertiär zurückzureichen.

Neben diesen Klimaschwankungen gingen beträchtliche Veränderungen des Reliefs der behandelten Gebiete her. Am Anfange oder, nach anderer Auffassung von der Abgrenzung der Formationen, in der Mitte des Pliozän, in der Stufe des Plaisancien, erfolgten nach Herrn Blanckenhorn in Nordägypten die Verwerfungen und Einbrüche, die das heutige untere Niltal bildeten. Der neugebildete Nil wirkte sogleich stark erodierend ein. Im Oberpliozän drang das Meer in das untere Niltal ein, in das im Westen am Wadi Natrun der libysche Urnil einmündete. Dann erfolgte gleichzeitig mit der letzten intensiven Faltung der Mittelmeergebirge der Einbruch des Roten Meeres, während in der gleichen Periode auch der Golf von Korinth und das Südägäische Meer sich bildeten. Vulkanische Eruptionen auf den Zykladen, in Palästina und Arabien begleiteten diese Einbrüche.

In der älteren Pluvialperiode wurde die Nilbucht allmählich ausgefüllt, Mittelmeer und Rotes Meer standen in Verbindung. In der kurzen Trockenperiode wurden Nildelta und Isthmus durch Hebung trocken gelegt. Ein Nilarm mündete noch in das Rote Meer. In Syrien fanden Hebung und schwache Faltung statt, Basaltergüsse besonders im Hauran erfolgten, und es brachen die großen Gräben nieder, die jetzt vom Jordan, dem Leontes und dem Orontes durchflossen werden. Dabei trocknete das älteste Tote Meer ein, und es entstanden die dortigen Steinsalzlager.

In der Hauptpluvialperiode bildeten sich im Niltale die etwa 50 bis 70 m über die Talsohle reichenden höchsten Schotterterrassen, in denen auch Eolithen sich finden, während gleichzeitig der große Jordantalbinnensee seinen höchsten Wasserstand erreichte. Er erstreckte sich damals vom Tiberiassee bis ins Wadi Araba, und seine Strandlinien liegen hier bis 486 m, im Norden 100 bis 240 m, am Toten Meere 50 bis 100 m über dem jetzigen Seespiegel, da das Land später im Norden und Süden sich gehoben, in der Mitte sich gesenkt hat. In der folgenden langen Trockenperiode zog sich das Tote Meer auf seinen heutigen Stand zurück, und alle Täler wurden erodiert. Die letzten Veränderungen ergehen sich aus den oben geschilderten Klimaschwankungen. Herr Blanckenhorn gibt in seiner ersten Schrift von allen diesen Vorgängen eine außerordentlich übersichtliche und eingehende Tabelle, die die Erscheinungen im Südosten des Mittelmeergebietes mit denen im übrigen Mittelmeergebiete und in West- und Mitteleuropa vergleicht, auf die wir aber hier nicht näher eingehen können.

Ebensowenig kann der geologische Bau von Palästina hier im einzelnen erörtert werden. Neben

Präkambrium, Kambrium und Jura ist an ihm besonders die obere Kreideformation beteiligt, von der sich jetzt vier Horizonte deutlich unterscheiden lassen. Bemerkenswert ist, daß damals unterseeische Basalteruptionen erfolgten. Seit dem Eozän war dann Palästina Festland, weshalb Oligozän- und Miozänschichten hier fehlen. Th. Arldt.

A. Tschirch: Die Feigenbäume Italiens [Ficus Carica (L.), Ficus Carica α Caprificus und Ficus Carica β domestica] und ihre Beziehungen zueinander. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 83—96.)

Es sind jetzt 30 Jahre her, daß Graf H. zu Solms-Laubach seine vielerörterte Abhandlung über die Herkunft und Domestikation des Feigenbaums veröffentlichte, und seitdem ist das Feigenproblem wiederholt in mehr oder weniger eingehender Weise behandelt worden, ohne daß die Frage der Beziehungen der Feigenbaumformen zueinander und zu den Gallwespen (Blastophagen) die in den Feigen hausen, zu einem Abschluß gelangt wäre (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 367; 1900, XV, 56; 1902, XVII, 624; 1906, XXI, 12). Aus den planmäßigen Nachforschungen, die Herr Tschirch (Bern) gemeinsam mit seinem Schüler Herrn Ravasini (Rom) ausgeführt hat, ist nun ein Resultat hervorgegangen, das der Beurteilung ganz neue Grundlagen gibt. Um die Hauptsache vorweg zu nehmen, so ist durch diese Untersuchung festgestellt worden, daß der Bocksfeigenbaum oder Caprificus, dessen Früchte (im botanischen Sinne Blütenstände) in vielen Gegenden an die Zweige der weiblichen Kulturfeige gehängt werden, damit die aus ihnen ausschlüpfenden Gallwespen in die jungen weiblichen Feigen eindringen und die Befruchtung vollführen (Kaprifikation), mit dem wilden Feigenbaum nicht identisch ist, wie man bisher allgemein annahm, daß der männliche Caprificus vielmehr ebenso gut wie der kultivierte weibliche Feigenbaum eine Kulturvarietät ist, während der wilde Feigenbaum, an dem beide Geschlechter auftreten, die „Urfeige" darstellt, von der die beiden anderen Formen abzuleiten sind.

Dieses Ergebnis wurde auf Grund eines großen Materials gewonnen, das Herr Ravasini, der außerdem die gesamte Literatur der Frage, besonders die sehr wertvolle ältere italienische studierte, auf Reisen durch alle Feigengebiete Italiens zusammengebracht hat. Über 20000 Fruchtstände wurden von ihm im Laufe dieser Nachforschungen geöffnet und teils in Bern, teils in Rom genauer untersucht. Alle Beobachtungen sind von Herrn Tschirch kontrolliert worden.

Zuerst war die Frage zu beantworten, ob bei der Feige Parthenogenesis stattfinden kann. Hierzu stellte Herr Ravasini an 21 Feigenbäumen verschiedener Spielarten aus der Umgegend Roms derart Versuche an, daß er junge Feigen, d. h. die urnenförmigen Blütenstände, die im Innern (bei der Kulturfeige) die weiblichen Blüten enthalten, in Gazebeutel einschloß, so daß die Wespen nicht zu den Blüten gelangen konnten. In keinem dieser Blütenstände kam ein Same zur Entwickelung, während die übrigen Urnen desselben Baumes reichlich Samen bildeten. Bei den untersuchten Feigenbäumen wenigstens war also Parthenogenesis ausgeschlossen.

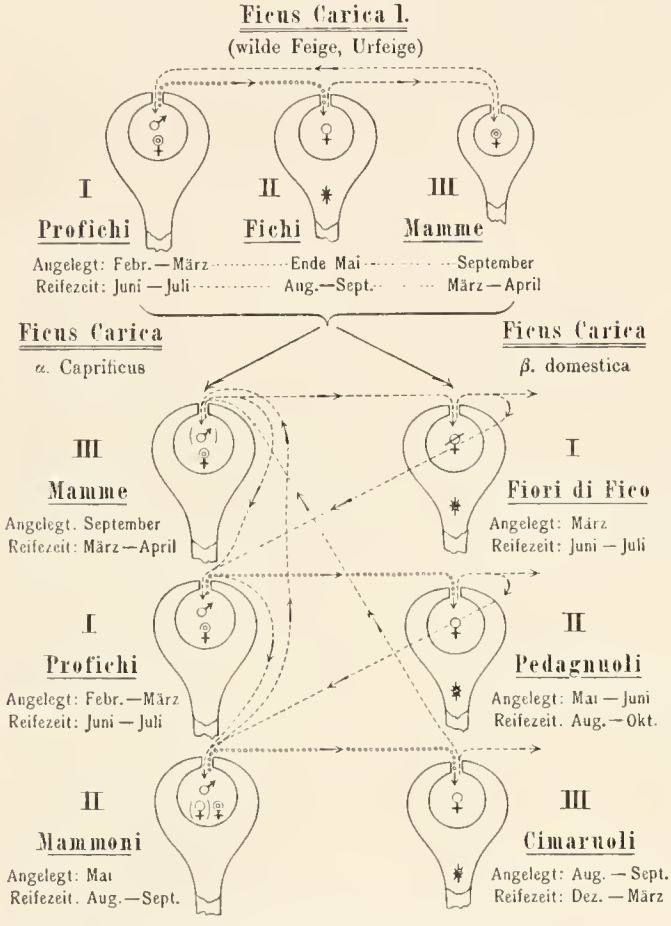
Sodann wurde festgestellt, daß der Caprificus und die weibliche Kulturfeige immer nur durch Stecklinge oder durch Pfropfung vermehrt werden, daß aus Samen der weiblichen Kulturpflanze dagegen immer Exemplare des wilden Feigenbaums hervorgehen. Nur dieser verhält sich wie eine gute Art. Er bildet in Nord- und Mittelitalien oft weit von Feigenkulturen abliegende Inseln, kommt aber in Süditalien oft in den Feigenkulturen selbst, an Wegrändern und Mauern vor und wird von den Bauern Fico selvatico, Fico spontaneo oder Fico naturale genannt. Verf. bezeichnet ihn als Ficus Carica L., Urfeige oder wilde Feige.

Die Fruchtstände dieses wilden Feigenbaums treten wie die der beiden Kulturvarietäten in drei Generationen auf. Im Februar oder März werden an vorjährigem Holze die (nicht eßbaren) Profichi angelegt, die im Juni oder Juli reif sind und nur männliche und Gallenblüten enthalten. Die Urnen der zweiten Generation, die (eßbaren) Fichi, werden Ende Mai in den unteren Teilen des Baumes angelegt und sind im August und September reif; sie enthalten nur fertile, langgrifflige weibliche Blüten. Die dritte Generation wird von den (nicht eßbaren) Mamme gebildet, die im September an den oberen Teilen des Baumes an den jüngeren Trieben angelegt werden, aber erst im März und April des nächsten Jahres reif werden und nur Gallenblüten enthalten. (Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen die schematischen Abbildungen auf folgender Seite.)

Die Profichi stellen die männliche Generation dar. Die männlichen Blüten bilden einen Kranz um die Öffnung der Urnen, das Ostiolum, während in dem übrigen Innenraum der Urnen nur Gallenblüten stehen, die oft 200 bis 300 Wespen einschließen. In ihnen macht das Insekt seine erste Generation durch. Die Fichi bilden die weibliche, samentragende Generation, und die immer klein bleibenden Mamme dienen nur der Erhaltung des Insekts über den Winter hin; im Frühling, nach dem Ausschlüpfen des Insekts, das in ihnen seine zweite Generation durchmacht, schrumpfen sie zusammen und fallen ab.

Insekten und Blüten der wilden Feige sind in vollendeter Weise aneinander angepaßt. Die Weibchen der Gallwespe werden in den Mamme durch die ungeflügelten Männchen, die mit den Urnen zugrunde gehen, befruchtet, schlüpfen durch das Ostiolum hinaus und fliegen zu den noch ganz kleinen Profichi, in denen sie die Gallenblüten gerade in dem Entwickelungsstadium vorfinden, das sie brauchen. Die Gallenblüten haben die Form kurzgriffliger weiblicher Blüten, aber an Stelle des mit leitendem Gewebe ausgefüllten Griffelkanals der normalen weiblichen Blüten findet sich hier ein offener Kanal und an Stelle des Ovulums ein wenig differenzierter Gewebshöcker. Das Insekt dringt mit dem Legestachel durch den Griffelkanal bis zu dem

Pseudofruchtknoten und belegt so Hunderte von Gallenblüten mit je einem Ei. In den so entstehenden Gallen entwickeln sich die Eier teils zu Männchen, teils zu Weibchen. Die flügellosen Männchen treten zuerst aus den Gallen, kriechen zu den Gallen, die Weibchen enthalten, durchnagen die Schale, schieben den Hinterleib in die Öffnung und vollziehen die Befruchtung der Weibchen. Diese schlüpfen aus der Galle und suchen die Öffnung der Urne zu erreichen, während



Beziehungen der drei Feigentypen zueinander nach Tschirch und Ravasini.

Erklärung der Zeichen: ---- Wege der Insekten. °°°°°° Pollenübertragung. ✳ eßbare Fruchtstände. ♂ männliche Blüten. ♀ weibliche Blüten. ♀ Gallenblüten. ⚥ sterile weibliche Blüten. (♀) vereinzelte weibliche Blüten. (♂) vereinzelte männliche Blüten.

die Männchen darin zugrunde gehen. Beim Durchschlüpfen durch das Ostiolum beladen sich die Weibchen mit dem Pollen der inzwischen reif gewordenen männlichen Blüten und fliegen zu den Fichi, die jetzt (etwa Juli) befruchtungsfähige weibliche Blüten enthalten. An diesen wird der Pollen abgesetzt; eine einzige Wespe kann alle Blüten einer Urne befruchten. In normaler Weise dringt der Pollenschlauch durch den Griffel und durch die von Longo gelcugnete, aber nach unsern Beobachtern immer vorhandene Mikropyle in das Ovulum.

Während des Hochsommers wandern die trächtigen Blastophagen an den Fichi ein und aus und erreichen allmählich die Zeit der Eiablage. Das Eindringen in die Fichi ist inzwischen unmöglich geworden, da sich das Ostiolum geschlossen hat. Die Wespen finden jetzt aber Aufnahme in den mittlerweile herangewachsenen Mamme, deren Gallenblüten sie mit je einem Ei belegen. Aus diesen entwickeln sich Larven, dann die männlichen und weiblichen Imagines, und damit beginnt der Cyklus von neuem. — Nach der Annahme der Herren Tschirch und Ravasini hat sich der wilde Feigenbaum, die „Urfeige“, in Mittel- und Oberitalien noch in einigen Inseln im ursprünglichen Zustande erhalten, in Unteritalien aber stellenweise aus den Samen der Kulturfeige unter Aufnahme des vom Caprificus stammenden Inquilins wieder zurückgebildet.

„Warum hat nun der Mensch — denn nur Menschenhand können wir hier annehmen — dieses Meisterstück der Natur in zwei nur durch Stecklinge, nicht durch Samen fortzupflanzende Formen, eine männliche und eine weibliche, zerlegt, die beide für sich, rein vom Standpunkte des Naturforschers betrachtet, sehr viel unvollkommener sind? Der Grund ist jedenfalls ein doppelter gewesen. Zunächst fällt beim Vergleiche der wilden mit der weiblichen Kulturfeige auf, daß die erstere nur eine eßbare Generation, die letztere aber drei solcher tragen kann, also das ganze Jahr fast Feigen liefert oder doch liefern kann. Dadurch erwächst dem Baume die Möglichkeit, eine durch Witterungseinflüsse beeinträchtigte Ernte durch eine zweite zu ersetzen. Der zweite Grund ist offenbar darin zu suchen, daß die rein weibliche Feige zu einer vollkommeneren Reife kommt, d. h. größer und süßer wird, eine sogen. „carpologische“ Reife in gewissen Spielarten sogar ohne Befruchtung und ohne Samen zu bilden erreichen kann, jedenfalls bei erfolgender Befruchtung sehr viel haltbarere Feigen gibt. Denn die Fichi des wilden Feigenbaums sind niemals haltbar und z. B. niemals zu Dörrfeigen zu benutzen. Vielleicht mag auch der Wunsch, sicher insektenfreie Feigen zu erzielen, zur Domestikation und Spaltung der Art beigetragen haben. Denn die Feigen, welche die bekanntlich schwarzen, unappetitlichen Insekten enthalten, sehen ekelhaft aus, wenn man sie aufbricht. Und niemals zeigt Ficus Carica β domestica derartige Fruchtstände.

Jedenfalls ist die Zerlegung der Urfeige — wer sie nun auch ausgeführt haben mag — vortrefflich gelungen. Die männliche Kulturfeige, der Caprificus, ist fast rein männlich, die weibliche Kulturfeige rein weiblich.“

Von dem Wechsel der Generationen bei diesen beiden Kulturformen und deren Beziehungen zueinander erhalten wir folgendes Bild:

Ficus Carica α Caprificus hat im typischen Falle folgende drei Generationen von Feigenfrüchten: Profichi, Mammoni, Mamme. Bezüglich der Anlage- und Reifezeit siehe die Abbildung. Die Profichi enthalten etwa $^2/_3$ Gallenblüten und (im oberen Teile) etwa $^1/_3$ männliche Blüten. Die Mammoni enthalten fast nur Gallenblüten, männliche Blüten in geringerer Zahl um das Ostiolum herum und gelegentlich vier bis fünf Prozent weibliche Blüten. Die Mamme endlich haben neben Gallenblüten nur vereinzelte männliche Blüten. Diese Generation fehlt bisweilen. Keine Generation liefert eßbare Früchte. Gewöhnlich gelangen nur die Profichi zur vollständigen Entwickelung, die Blütenstände der anderen Generationen fallen häufig vor der Reife ab, was ausnahmslos für die Urnen gilt, die nicht von der Blastophaga besucht wurden. Der Caprificus steht ganz im Dienste des Insekts. Er ist, wie Verf. sich ausdrückt, durch Abspaltung der männlichen Charaktere des wilden Feigenbaums entstanden. Das weibliche Element ist dagegen so gut wie ganz ausgeschaltet.

In Ober- und Mittelitalien ist der Caprificus den Bauern und Züchtern ganz unbekannt. In der Nähe von Neapel aber und in den Gegenden, wo die Kaprifikation geübt wird, fand Herr Ravasini ihn sowohl verwildert wie in Kultur mitten in den Feigengärten oder auf andere Feigenbäume gepfropft.

Die weibliche Kulturfeige, Ficus Carica β domestica, bildet zwei oder drei Blütenstandsgenerationen, die alle eßbar sind. Männliche und Gallenblüten fehlen in ihnen vollständig. Die erste Generation, die der Fiori di fico, kommt nicht immer zu voller Entwickelung. Die Urnen enthalten degenerierte weibliche Blüten, die steril, aber langgrifflig sind und keinen Griffelkanal haben, so daß Blastophagen keine Eier in ihnen ablegen können. Die Blütenstände der zweiten Generation, die Pedagnuoli[1]), kommen fast immer völlig zur Reife und enthalten ausschließlich normale, langgrifflige, weibliche Blüten mit gut ausgebildetem Ovulum, an denen die aus den Profichi des Caprificus ausschlüpfenden Blastophagen die Bestäubung vollziehen. Die Pedagnuoli enthalten daher meistens reife Samen. Manche Spielarten liefern aber nur spärliche Pedagnuoli, während sie die Fiori di fico zur Reife bringen. Von den Pedagnuoli sind die Feigen der dritten Generation, die Cimaruoli[2]), kaum zu trennen. Auch sie enthalten im Innern weibliche, Samen bildende Blüten. Häufig fallen sie vor der Reife ab; nur bei einigen Spielarten kommen sie (um Weihnachten) zur Reife (Winterfeigen).

Ficus Caricus β domestica ist nach der vorliegenden Darstellung aus der weiblichen Generation der wilden Feige hervorgegangen; sät man ihre Samen aus und erhält der daraus erwachsene Baum das Inquilin, so schlägt sie in die Urfeige zurück. Einige Spielarten erzeugen eßbare Feigen ohne Befruchtung. Zur Erzielung haltbarer Feigen aber, die getrocknet werden können, ist die Befruchtung unbedingt erforderlich. Die Kaprifikation ist also in diesen Fällen durchaus nicht überflüssig. Meist ist auch das Einhängen der männlichen Fruchtstände des Caprificus (Profichi) in die Kronen des weiblichen Feigenbaums notwendig, da die Blastophaga im Fliegen sehr träge ist. Bei gewissen Feigensorten fallen die Fruchtstände unreif ab, wenn sie nicht kaprifiziert werden. Nicht nur der Caprificus, sondern auch die wilde Feige kann zur Kaprifikation benutzt werden.

In der erwähnten Trägheit der Blastophaga sieht Verf. ein weiteres Argument dafür, daß der wilde Feigenbaum, der männliche und weibliche Blüten auf einem Stamme trägt, die Urfeige darstellt.

„So kommen wir denn zu dem Schlusse, daß sich zwar noch einige wilde Feigen seit Urzeiten in Italien erhalten haben, die weibliche Kulturfeige aber in zwei Rassentypen vom Osten her eingeführt wurde, von denen der eine Rassentyp, der gleichzeitig mit dem Caprificus nach dem Süden Italiens eingeführt wurde, die an Kaprifikation angepaßte Edelfeige darstellt, der andere aber, der nach Mittel- und Norditalien gelangte, die Feigenrassen umfaßt, die, auch ohne Kaprifikation, zu sogen. „carpologischer“ Reife kommende, samenlose, süße, aber nicht haltbare Tafelfeigen erzeugen, übrigens auch zwei bis drei Fruchtstandsgenerationen bilden.“

Außer den beschriebenen typischen Formen der Blütenstände von Ficus Carica Caprificus und domestica ist auch eine Reihe von Übergangsformen beobachtet worden. Eine genauere Darstellung der Verhältnisse nebst einer Würdigung der Untersuchungen früherer Forscher (deren Anteil an dem im vorstehenden mitgeteilten Gesamtergebnis nicht Erwähnung finden konnte) wird die ausführliche Abhandlung des Herrn Ravasini bringen. F. M.

[1]) d. h. vom Stamme genommen, weil sie sich in den unteren Blattachseln am Stamme entwickeln.

[2]) d. h. von der Spitze genommen, weil sie sich weiter oben am Baume entwickeln.

E. v. Drygalski: Die Vereisung von Meeresräumen, ihre Möglichkeiten, Entwickelung und Wirkung. (Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Basel 1910, 16 S.)

Während die früheren Vereisungen der Länder eingehend untersucht sind, gilt von der Vereisung der Meere nicht das gleiche. Wohl glaubt man, daß das Eis während der Eiszeit auch tiefe Meere durchmessen habe, doch hat man dabei entweder vielfach die Mächtigkeit der diluvialen Gletscher überschätzt, oder die betreffenden Meere waren durch Strandverschiebungen seichter. Die Erfahrungen, die Herr v. Drygalski im antarktischen Gebiete gemacht hat, wo das Inlandeis am Gaußberg nur etwa 200 m mächtig war, haben ihn zu der Überzeugung gebracht, daß in der Annahme vereister Meeresräume Vorsicht geboten ist.

Auf dem Meere finden wir körniges Landeis, das den Gletschern entstammt, und Meereis, das im Gegensatz zu dem vorigen blätterige Struktur zeigt. Im Süden sind beide stets gemischt, im Norden nur in der Umgebung Grönlands, während sonst das marine Scholleneis hier durchaus vorherrscht. Meereis kann nie besondere Mächtigkeit erlangen. Bloß durch Frost können im Laufe eines Jahres Schollen von höchstens 2 m Dicke entstehen, im zweiten Winter wachsen sie noch langsamer und dürften auch bei dem größten Alter 3 bis 4 m Dicke kaum übersteigen.

Wichtiger ist das Wachstum der Schollen durch Schneebelastung, durch die das schwimmende Eisfeld beim Gaußberg Dicken zwischen 6 m und 20 m erreichte. Viel weiter dürfte das Wachstum aber auch nicht gehen, da das Eis unten abschmilzt und besonders auch durch den mit der Tiefe wachsenden Druck des Wassers aneinandergepreßt wird. Das gleiche gilt für Scholleneispackungen, also für mechanische Verdickungen des Meereises. Endlich können im Meere auch durch vereisende Schneewehen oder durch wieder zusammengekittete Eislawinen Eisberge entstehen, aber immer nur im Schutze und in der Nachbarschaft größerer Landeisberge, hinter denen sie an Größe darum weit zurückbleiben.

Wenn es trotzdem vereiste Meeresräume gibt, so liegt dies im wesentlichen an Stauungen, teils durch die Umrisse des Landes, z. B. durch Fjordinseln, wie bei Grönland und wahrscheinlich auch bei der von Nordenskiöld im Osten des antarktischen Grabamlandes aufgefundenen Eisterrasse, sowie bei der früheren Vereisung der norwegischen Fjorde, teils durch die vertikalen Formen des Meeresbodens, indem die großen Eisberge auf Untiefen stranden, und auf ihnen festsitzend wie Pfeiler wirken, welche die schwimmenden Eismassen stützen und halten. Diese heben und senken sich mit der Flut, während die durch Spalten von ihnen getrennten Berge festliegen; eine horizontale Bewegung findet aber auch bei dem schwimmenden Eise nicht statt, höchstens werden sie von dem nachdrängenden Inlandeise vorwärts geschoben, wie das Herr v. Drygalski in einer Schilderung des Schelfeises am Gaußberg eingehend beschrieben hat (Rdsch. 1911, XXVI, 86). Dort hat er auch die eigenartigen Verwitterungserscheinungen geschildert, die zur Bildung von Blaueis und Mürbeis führen; hierauf brauchen wir also hier nicht näher einzugehen.

Ein solches teilweise schwimmendes Volleis muß seinen Schutt in ähnlicher Weise verfrachten und ablagern, wie dies Inlandeis tut. Es muß auch die Bänke und Schären, die es halten, zwar nicht überströmen, aber doch überschieben und dabei glätten und polieren. Diese Wirkungen werden aber immer nur in den seichten Meeresgebieten eintreten können, die noch auf dem Kontinentalsockel liegen, denn nur hier treten Bänke nahe genug an die Oberfläche, um die Eisberge zu halten, und nur Landeis bildet Berge von solcher Größe, daß sie wieder festkommen und Pfeiler für eine Meeresvereisung darstellen können.

Damit bleibt eine völlige Vereisung tiefer Meere undenkbar; die Tiefsee bildet eine Grenze auch für die Wirkung des Eises. Diese geht kaum über die Grenzen des Kontinentalsockels hinaus, auch bei den größten Inlandvereisungen. So konnten auch in der großen quartären Eiszeit die Fjorde Norwegens von dem Eise durchmessen werden, weil sie in ihren Inseln und ihrem Verlaufe Stützpunkte boten, Nord- und Ostsee, weil es Flachmeere waren, vielleicht auch noch Davisstraße und Baffinbai trotz ihrer beträchtlichen Tiefe. Dagegen konnten die tiefen Meere, die die Antarktis rings umgeben, auch damals weder vom Inlandeis durchströmt, noch auch nur von schwimmenden, geschlossenen Volleismassen durchmessen werden. Eher wäre es möglich, daß während der spätpaläozoischen Eiszeit der Südkontinente das Eis der Antarktis seine Herrschaft bis zu diesen erstreckt hätte, wenn damals die tiefen subantarktischen Meere noch nicht vorhanden waren. Th. Arldt.

R. Marc: Über die Adsorption an Kristallen. V. Mitteilung: Über die Kristallisation aus wässerigen Lösungen. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1911, Bd. LXXV, S. 710—732.)

Der Verf. hat seit dem Jahre 1908 in einer Reihe verschiedener Arbeiten die Adsorption an Kristallen untersucht. Es hatte sich hierbei ergeben, daß es wichtig sei, die Oberflächeneigenschaften einem näheren Studium zu unterziehen und daß hierzu die Untersuchung der Adsorption von Farbstoffen an Kristallen einen Beitrag liefern dürfte. Die vorliegende Arbeit ist dieser Untersuchung gewidmet.

Der ihr zugrunde liegende Gedanke ist folgender: Die experimentell weitgehend bestätigte thermodynamisch abgeleitete Beziehung zwischen Adsorption und Erniedrigung der Oberflächenspannung an der gleichen Grenzfläche, berechtigt dazu, aus der Adsorption von Farbstoffen an Kristallen auf die Beeinflussung der Oberflächenspannung Lösung—Kristall durch dieselben einen Schluß zu ziehen. Zwei Punkte müssen aber dabei zuerst bewiesen werden, nämlich daß die Anfärbung von Kristallen tatsächlich ein Adsorptionsvorgang ist und daß die verschiedenen Adsorbentien kristallographisch gleiche Flächen in gleicher Reihenfolge anfärben, unabhängig von deren chemischer Zusammensetzung.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist derselbe am besten durch Aufnahme der Adsorptionsisotherme zu entscheiden, d. h. man berechnet einerseits aus der Thermodynamik die adsorbierte Menge des Farbstoffes in ihrer Abhängigkeit von der in Lösung gebliebenen und bestimmt dieselbe andererseits experimentell. Die experimentelle Bestimmung geschah in der Weise, daß zu einer genau gewogenen Menge Kristallpulver eine bestimmte Menge Farbstofflösung zugesetzt wurde; die nicht durch Adsorption verbrauchte Farbstoffmenge wurde kolorimetrisch gemessen.

Zur Entscheidung des zweiten Punktes wurden Pulver mikroskopischer Kristalle als Adsorbentien verwendet und zwar jedesmal eine Reihe isomorph kristallisierender Stoffe. Da aber die meisten isomorphen Stoffe von chemisch ähnlicher Zusammensetzung sind, so wurde der Nachweis der Unabhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung durch Verwendung chemisch analoger oder identischer, aber in verschiedener Kristallform vorliegender Körper, die sich ganz verschieden verhielten, erbracht. An Farbstoffen wurden Methylenblau, Methylviolett, Rotponceau, Chinolingelb, Kongorot und Bismarckbraun verwendet. Als Adsorbentien dienten $CaCO_3$, $MgCO_3$, $SrCO_3$, $BaSO_4$, $PbSO_4$, $BaCrO_4$.

Um schließlich zu untersuchen, ob chemisch gleich zusammengesetzte Stoffe, die verschiedenen Kristallsystemen angehören oder verschiedene Ausbildungsformen besitzen, sich bezüglich der Adsorption verschieden verhalten, wurde mit $CaCO_3$ natürlicher und künstlicher Aragonit, mit $MgCO_3$ ein in derben Massen auftretender Magnesit verglichen.

Die Versuche ergaben, daß die Anfärbung von Kristallen ein Adsorptionsvorgang ist und daß die Verteilung zwischen Kristall und Lösung dem bekannten Exponentialgesetz $a = k \cdot l \frac{1}{n}$ folgt, wobei a die adsorbierte, l die in Lösung gebliebene Menge, k und n Konstanten bedeuten. Der Wert von $1/n$ schwankte bei den einzelnen Fällen zwischen $1/3$ und 1.

Die Reihenfolge, in der die verschiedenen Stoffe adsorbiert werden, hängt nur von der kristallographischen, nicht aber von der chemischen Natur der adsorbierenden Fläche ab.

Außerdem fand der Verf., daß für jeden kristallinischen Stoff bei gegebener Oberfläche eine obere Adsorptionsgrenze existiert, über die hinaus eine weitere Adsorption nicht stattfindet. Diese Tatsache stützt eine schon früher vom Verf. zur Erklärung einer die Kristallisation hemmenden Wirkung der Farbstoffe gemachte Annahme. Er hatte nämlich seinerzeit gefunden, daß der Farbstoff derart bei der Kristallisation wirksam ist, daß er die aktive Masse in der adsorbierten Schicht verringert, und dies dahin erklärt, daß sich zwischen dem adsorbierten Stoff und dem adsorbierenden Kristall eine Art Verbindung in der adsorbierten Schicht herausbildet, d. h. Adsorbens und adsorbierter Stoff müssen in der adsorbierten Schicht in einem ganz bestimmten Verhältnis vorhanden sein.

Die Auffindung der Sättigungsgrenze bestätigt diese Annahme.

Über die Natur der „Adsorptionsverbindung" etwas auszusagen, ist nicht möglich; jedenfalls kann es sich aber weder um eine chemische Verbindung, noch um eine Lösung im gewöhnlichen Sinne handeln. Meitner.

Auguste Righi: Über die wahrscheinliche ionisierende Wirkung eines Magnetfeldes. (Comptes rendus 1911, t. **152**, p. 250—252.)

Wenn man an eine sehr stark evakuierte Entladungsröhre (Druck von der Größenordnung eines Tausendstel Millimeters) ein geringeres Potential als das Entladungspotential anlegt, so kann man gleichwohl eine Entladung erzielen, indem man ein Magnetfeld einwirken läßt. Das Magnetfeld setzt demnach das Entladungspotential herab, und Herr Righi hat schon früher der Vermutung Ausdruck gegeben, daß das seinen Grund in einer direkten Ionisation durch das magnetische Feld haben könnte.

Einige neuere Versuche, über die hier kurz berichtet werden soll, scheinen die obige Annahme des Verf. zu stützen.

Ein Entladungsrohr mit zwei Elektroden A und B konnte so in ein Magnetfeld gebracht werden, daß nur ein bestimmter Teil, beispielsweise die Elektrode A, der Einwirkung desselben ausgesetzt war, während die übrigen Teile magnetisch geschützt waren. Es konnten dann vier Fälle betrachtet werden, die alle derselben Spannung im Entladungsrohr entsprachen.

1. A hat das Potential $+ V$, B das Potential 0,
2. A „ „ „ 0, B „ „ $- V$,
3. A „ „ „ $- V$, B „ „ 0,
4. A „ „ „ 0, B „ „ $+ V$.

Für $V = 3000$ Volt erzeugte ein Magnetfeld von 1250 Gauß für den Fall 1. eine Entladung, während für die drei anderen Fälle ein Feld von über 5000 Gauß erforderlich war.

Nimmt man an, daß die die Entladung bewirkende Ionisation von einer Erzeugung von Elektronen herrührt, so scheint es, als ob das Magnetfeld besonders in der Nähe der Oberflächen, an denen elektrische Kraftlinien enden, Elektronen auszulösen vermag. Denn da im Falle 1. A ein positives Potential besitzt, gehen von A die Kraftlinien nach den Glaswänden, an denen nach der Meinung des Verf. die Auslösung von Elektronen stattfindet.

Daß diese Auslösung an Wänden auch wirklich vorhanden sein kann, schließt der Verf. daraus, daß ein in die Nähe der positiven Elektrode gebrachter Körper gleichfalls die Entladung erleichterte.

Die Wirkung dieses Körpers erwies sich als von seiner speziellen Natur abhängig; bei Verwendung von Blei und Platin waren geringere Felder nötig als bei Verwendung von Glas, Aluminium, Kupfer, Zink oder Kohle.

Daß von diesen Körpern eine Elektronenemission ausgeht, scheint nicht unmöglich; ob aber gerade das magnetische Feld dieselben auslöst, muß wohl noch durch direktere Versuche bewiesen werden. Meitner.

C. Paal: Über den Einfluß fremder Stoffe auf die Aktivität der Katalysatoren. (Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1911, **44**, 1013—1018.)

Herr Paal untersuchte die hydrogenisierende Wirkung des auf Metallpulvern niedergeschlagenen Palladiums. Schon vor längerer Zeit hatte Zelinsky palladiniertes Zink verwendet, um in organischen Halogenverbindungen das Halogen durch Wasserstoff zu ersetzen. Diese Reaktion gelingt aber nur, wenn man zum palladinierten Zink Säure hinzufügt, die das Zink unter Wasserstoffentwickelung löst. Der Wasserstoff wird dann vom Palladium adsorbiert und auf die organische Substanz übertragen. Verf. hat nun untersucht, ob palladinierte Metallpulver auch ohne Säurezusatz befähigt sind, gasförmigen Wasserstoff zu aktivieren.

Die Versuchsanordnung, die in der Arbeit genau beschrieben ist, ist solcher Art, daß das mit Palladium beladene Metallpulver in einem mit einer Gasbürette versehenen Schüttelrohr in einer Wasserstoffatmosphäre auf eine bestimmte Menge eines ungesättigten Esters einwirken konnte und aus der Abnahme des Wasserstoffvolumens die Menge des vom Palladium absorbierten und auf die organische Substanz übertragenen Wasserstoffs ermittelt werden konnte.

In der Tabelle sind die Versuchsergebnisse und zwar für die erste Stunde vom Versuchsbeginn an zusammengestellt.

Metall	Mg	Al	Fe	Ni	Co	Cu	Zn	Ag	Sn	Pb
Menge des angewendeten Metalls in g	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Menge d. Palladiums in g	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06
Verbrauchter Wasserstoff in cm^3	104	1,2	3	58,4	70,4	2	0,5	0	0	1

Wie die in der Tabelle zusammengestellten Versuche lehren, sind von den 10 angewendeten Metallpulvern nur Magnesium, Nickel und Kobalt ohne Einfluß auf die katalytische Wirkung des auf ihnen niedergeschlagenen Palladiums als Wasserstoffüberträger. Alle übrigen wirken als Antikatalysatoren. Eine sichere Erklärung für die passivierende Wirkung dieser Metalle, mit Ausnahme von Magnesium, Nickel und Kobalt, auf das Palladium läßt sich zurzeit nicht geben. Ob es sich dabei um kontaktelektrische Vorgänge oder um Bildung fester Lösungen zwischen Metall und Palladium handelt, muß dahingestellt bleiben.

Aber nicht nur die meisten Metalle, sondern auch gewisse organische Verbindungen erwiesen sich dem Palladium gegenüber als Katalysatorgifte. Wenn man bei den Versuchen mit dem sehr wirksamen palladinierten Nickelpulver den zu reduzierenden Ester mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln verdünnt der Wirkung des Katalysators aussetzte, so zeigte es sich, daß gewisse Lösungsmittel die katalytische Hydrogenisation vollständig zu verhindern vermögen, während andere ohne Einfluß darauf sind. Während Benzol und Aceton auf das palladinierte Nickel antikatalytisch wirken, ergaben unter den gleichen Bedingungen angestellte Versuche, bei denen Äther und Alkohol als Lösungsmittel dienten, daß diese keine passivierende Wirkung auszuüben vermögen. Die Übertragung des Wasserstoffs hierbei auf den zu reduzierenden Ester durch das Palladium verlief glatt zu Ende. — Dieses verschiedene Verhalten von Benzol und Aceton einerseits, von Äther und Alkohol andererseits läßt sich durch die Annahme erklären, daß die Tendenz der Adsorption von Benzol und Aceton größer ist als für Wasserstoff, während der vom Katalysator adsorbierte Äther oder Alkohol durch Wasserstoff verdrängt werden kann. P. R.

Heinz Kerb: Über den Nährwert der im Wasser gelösten Stoffe. (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 1911, Bd. 3, S. 496—505.)

Die Theorie Pütters, nach der gelöste Stoffe für die Ernährung der Wassertiere von hervorragender Bedeutung sind, hat bereits eine Reihe von Angriffen erfahren (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 163). Auch Herr Kerb bestreitet, daß gelöste organische Stoffe direkt in bedeutenderem Maße von den untersuchten Tieren für die Ernährung nutzbar gemacht werden können. Seine an Aalmontée, gemischtem Teichplankton und Daphnia pulex angestellten Versuche ergaben durchaus negative Resultate. Erstens wurden Traubenzuckerlösungen nicht verwertet, und zweitens ergaben Gewichtsbestimmungen,

daß die Versuchstiere (Daphnia pulex) sich von den in mannigfacher natürlicher Zusammensetzung gelösten organischen Stoffen nicht zu ernähren vermögen, vielmehr in ihrem Gewicht bis auf $^1/_4$ des ursprünglichen herabsinken. F. M.

G. R. Wieland: Bemerkungen über die gepanzerten Dinosaurier. (The American Journal of Science 1911, 31, p. 112—124).

Vor ein paar Jahren hatte Herr Wieland einen neuen gepanzerten Dinosaurier aus den Niobraraschichten beschrieben (Rdsch. 1909, XXIV, 381). Eine gründliche Durchsuchung der damaligen Fundstelle hat noch zahlreiche weitere Reste des damals gefundenen Tieres geliefert, so daß jetzt nahezu alle Teile des Skelettes repräsentiert sind und wir mehr als doppelt so viel vollständige Elemente des Skelettes besitzen als vorher. Dieser Hierosaurus war 4 m lang, der Panzer, der gleich hinter dem Schädel begann und auch die vorderen drei Viertel des Schwanzes bedeckte, etwa 3 m. Da die bisher bekannten etwa 70 Hautpanzerplatten eine Kiellänge von 9 bis 10 m haben, so würden sie allein schon drei vollständige Reihen ergeben; wahrscheinlich waren es aber deren fünf bis sechs. Überraschend ist die Parallele in der Entwickelung dieses Panzers mit dem der Schildkröten. Die gute Erhaltung dieses einen Exemplares läßt erhoffen, daß wir in den gleichen Schichten noch weitere Skelette dieser merkwürdigen Panzerdinosaurier finden.

Auch sonst sind noch mehrfach Panzerplatten von Dinosauriern gefunden worden, für die wir aber keine besonderen Gattungen aufstellen dürfen. Sie gehören vielmehr offenbar zu schon bekannten Skeletten aus den gleichen Schichten, wenn sich auch die engere Zusammengehörigkeit nicht immer genau feststellen läßt. Wir haben es also hier mit einer ziemlich verbreiteten Anpassung der pflanzenfressenden Dinosaurier zu tun, durch die sich diese der Angriffe der fleischfressenden zu erwehren suchten. In der Entwickelung von Stacheln, Knochenplatten, Hörnern und Zähnen als Verteidigungs- und Angriffswaffen beobachten wir weder bei Reptilien noch bei Säugetieren jemals eine so gewaltige Entwickelung in wechselseitiger Anpassung, wie sie uns das Nebeneinandervorkommen des riesigsten Raubdinosauriers Tyrannosaurus mit den gehörnten Ceratopsiern begegnet, die wahrscheinlich auch unter die gepanzerten Pflanzenfresser sich einreihten. Th. Arldt.

G. A. Nadson: Über den Einfluß des farbigen Lichtes auf die Entwickelung der Stichococcus bacillaris Naeg. in Reinkulturen. (Bulletin du jardin impérial de botanique de St. Pétersbourg 1910, t. 10, p. 137—150.)

Stichococcus bacillaris Naeg. ist eine grüne Alge, die häufig auftritt, namentlich auf der Oberfläche organischer Substrate, wie z. B. auf morschem Holze oder auf der Oberfläche festerer Pilzkörper, auf denen sie als grüner Anflug erscheint. Herr Nadson untersuchte den Einfluß verschiedenfarbigen Lichtes auf ihre Entwickelung. Er zog sie in Reagensröhrchen auf schräg erstarrtem, $1^1/_2$%igem Agar-Agar, versetzt mit Nährsalzgemisch nach Beijerinck. Er zog sie darauf unter weißem Lichte als Kontrolle, unter dem rotgelben Lichte, das aus einer Lösung von Kaliumbichromat, und unter dem blauen Lichte, das aus einer Kupferoxydammoniaklösung trat. Er begann seine Kultur im Dezember 1908. Der mit den Jahreszeiten eintretende Wechsel der Beleuchtungsintensität beschleunigte oder verlangsamte wohl das Wachstum der Alge, hatte aber sonst keinen Einfluß.

Das rotgelbe Licht wirkte sehr ungünstig ein. Die Farbstoffkörper der Zellen wurden desorganisiert und zerfielen. Die Zellen verloren ihr normales Aussehen und nahmen eine blaß-gelbgrüne Färbung an, und die Algenkolonie blieb natürlich klein.

Die in blauen Lichtstrahlen gezüchteten Kolonien zeigten anfangs auch ein langsameres Wachstum als die im weißen Lichte. Aber bei fortgesetzter Kultur besserte sich das Wachstum im blauen Lichte so, daß Kulturen von 3 bis 6 Monaten nur wenig denen im weißen Lichte nachstanden. Die Form der Zelle, die Farbe und Gestalt der Farbstoffkörper unterschieden sich bei den im blauen und weißen Lichte gezogenen nicht voneinander. Die Entwicklung der Alge im blauen Lichte weicht daher wenig von der Norm ab, während die rotgelbe Beleuchtung eine fortschreitende Abnahme, Verfärbung und schließlich Degeneration der Kultur herbeiführt. P. Magnus.

A. Schuberg und Ph. Kuhn: Über die Übertragung von Krankheiten durch einheimische stechende Insekten. I. Teil. (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1911, Bd. 31, S. 377—393.)

Unsere gemeine Stechfliege, Stomoxys calcitrans, ist auch in Afrika weit verbreitet, und es liegt bereits eine Reihe von Mitteilungen vor über die Frage, ob diese Fliegenart gleich den ihr verwandten Glossinaarten tropische Trypanosomenkrankheiten übertragen kann. Einige Beobachter halten eine Stomoxysart für die Hauptüberträgerin der Surrah-Trypanosomen. Wirklich einwandfreie Infektionen sind aber nur in spärlicher Zahl beschrieben worden; zumeist fielen die Versuche negativ aus. Die Übertragbarkeit von Spirochäten durch Stomoxys scheint man bisher noch nicht geprüft zu haben.

Die Herren Schuberg und Kuhn haben derartige Versuche mit Trypanosoma brucei, dem Erreger der Nagauakrankheit, mit Trypanosoma equiperdum, das die Dourine, mit Tr. gambiense, das die Schlafkrankheit, und mit Tr. lewisi, das die Rattentrypanosomiasis hervorruft; ferner mit Spirochaeta obermeieri, dem Erreger des russischen Recurrens, und mit dem Organismus der Hühnerspirochätose, der Spirochaeta gallinarum, ausgeführt. Die Stämme, die hierzu dienten, werden im Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin schon seit längerer Zeit weitergezüchtet. Außerdem konnten die Verff. einen Trypanosomenstamm von einheimischer Beschälseuche (die sie als identisch mit der Dourine betrachten) benutzen, der aus einem ostpreußischen Pferde gezüchtet war.

Zur Hervorrufung der Infektion wurden nur künstlich gezüchtete Fliegen verwendet, die vorher noch kein Blut gesaugt hatten. Das mit einem Gazedeckel versehene Versuchsglas, in dem sich einige Fliegen befanden, wurde zuerst auf den Bauch oder den Rücken infizierter Versuchstiere (Ratten, Mäuse usw.) aufgesetzt; die Insekten stachen leicht durch die Gaze hindurch. Der Saugakt wurde dann unterbrochen und das Glas sofort auf gesunde Tiere aufgesetzt.

Wenn auch ein Teil der Versuche ein negatives Ergebnis hatte, so gelang es doch in einer Reihe von Fällen, sowohl die Trypanosomen — mit Ausnahme der Rattentrypanosomen — als auch die Spirochäten durch die Stiche der Stomoxys auf gesunde Tiere zu übertragen. In einem Falle von Recurrens erfolgte die Infektion auf einen einzigen Stich der Fliege hin. Ob die Infektion auch erfolgen kann, wenn die Fliegen nicht unmittelbar von dem infizierten an das gesunde Tier gebracht wurden, sondern wenn eine kürzere oder längere Zeit dazwischen verging, bleibt noch zu untersuchen (vgl. zu dieser Frage Rdsch. 1910, XXV, 537).

Die Verff. prüften auch die Möglichkeit einer Infektion mit Trypanosomen und Spirochäten durch Zerquetschung infizierter Fliegen auf der Haut der Versuchstiere. Mehrere Beobachter haben nachgewiesen, daß die Dourine- und die Rattentrypanosomen sowie die Recurrensspirochäten durch die unverletzte Haut eindringen können. Es war daher denkbar, daß die Übertragung der Krankheitserreger auch stattfinden könne, wenn infizierte Fliegen bei den Abwehrbewegungen der befallenen

Tiere auf der Haut zerdrückt werden. Die Versuche der Verff. wurden mit denselben Parasiten angestellt und hatten wenigstens zum Teil für Dourine und Recurrens ein positives Ergebnis. Für Rattentrypanosomiasis war das Resultat noch nicht einwandfrei.

Da für Nagana und Schlafkrankheit Glossinaarten die regelmäßigen Überträger darstellen und die Dourine oder Beschälseuche normalerweise durch den Geschlechtsakt übertragen wird, „so kann für diese Fälle mit Bestimmtheit gesagt werden, daß die Übertragung durch Stomoxys wohl nur die Ausnahme darstellen wird".

Dennoch halten die Verff. eine solche Übertragung durchaus nicht für praktisch belanglos. Es könnten z. B., namentlich bei Versuchen mit größeren Tieren, Stallinfektionen vorkommen, was auch durch einen Fall aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg wahrscheinlich gemacht wird; dort erkrankte und starb in einem an Stomoxys reichen Stallo ein Pferd an Dourine, obwohl eine Begattung ausgeschlossen war. Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß eine oder die andere der wiederholt beobachteten Laboratoriumsinfektionen mit Recurrens auf Stomoxysstiche zurückzuführen ist.

Die Frage, ob die Trypanosomen in den Stechfliegen eine Entwickelung durchmachen, bleibt durch die Versuche der Verff. unberührt. F. M.

Literarisches.

Karl Scheel: Grundlagen der praktischen Metronomie. 168 S. Mit 39 Abbildungen im Text. (Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, Heft 36.) (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.) Geh. 5,20 ℳ, in Lwd. 6 ℳ.

Ausführlichere Lehrbücher über physikalische Maßbestimmungen besitzt die deutsche Literatur in größerer Zahl; aber an einer wirklich guten kurzen Darlegung der praktischen Metronomie hat es bisher gefehlt. Herr Scheel hat nun in dem jüngst erschienenen Bändchen der Sammlung „Die Wissenschaft" eine Darstellung der Grundlagen der praktischen Metronomie gegeben, die geeignet ist, die genannte Lücke in der denkbar besten Weise auszufüllen. Es hätte auch kaum ein Berufenerer dieses kleine Werk schreiben können. Herr Scheel ist ja nicht nur durch seine langjährige Tätigkeit an der Technischen Reichsanstalt mit allen Anforderungen exakter Meßmethoden vertraut, sondern hat auch durch zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten zur Verbesserung der Meßmethodik wesentlich beigetragen.

Das Buch umfaßt sechs Abschnitte, denen eine kurze Einleitung teils begrifflich-vorbereitenden, teils historischen Charakters vorangestellt ist. Die ersten Abschnitte behandeln die verschiedenen Arten der Längenmessungen und den Einfluß der Temperatur auf dieselben. In leicht faßlicher, nur dem praktischen Zweck angepaßter Form werden Anordnung und Gebrauchsweise der Längenmaße erörtert, die Fehlerquellen und die Möglichkeit ihrer Vermeidung dargelegt und an praktischen Zahlenbeispielen sinnfällig erläutert. Das dritte und vierte Kapitel sind den Massenmessungen, dem Einfluß äußerer Verhältnisse auf die Wägungen und ihrer Berücksichtigung gewidmet. Zahlreiche Abbildungen unterstützen sehr wirksam die Darlegungen, und der Leser findet hier manches interessante Detail, wie beispielsweise in dem Paragraphen über die Änderung der Schwere mit der Höhe und vor allem in dem Abschnitt über Wägungen im Vakuum. Im fünften Kapitel finden sich die Raummessungen erörtert. Das sechste Kapitel, das einzige, das nicht unmittelbar praktischen Zwecken dient, berichtet über die schönen Versuche, die zur Sicherung des metrischen Maßsystems unternommen wurden. Da sich dieselben auf die Interferenzerscheinungen gründen, ist in einem einleitenden Paragraphen Begriff und Wesen dieser Erscheinungen kurz auseinandergesetzt.

Den Schluß des Buches bilden einige im Anhang zusammengestellte Tabellen, die bei metronomischen Messungen, insbesondere bei Wägungen viel gebraucht werden.

Ein alphabetisches Sachregister ermöglicht eine rasche und leichte Orientierung.

Das physikalische Publikum wird dem Verlag sicher Dank wissen, daß er Professor Scheel zur Abfassung dieses Buches veranlaßt hat. Meitner.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Berlin 1910. 1:25000. 152. Lieferung. 1. Blatt: Eschershausen, bearbeitet durch A. v. Koenen und O. Grupe; 2. Blatt: Stadtoldendorf, bearbeitet durch O. Grupe; 3. Blatt: Sievershausen, bearbeitet durch O. Grupe.

Das geologisch dargestellte Gebiet umfaßt auf den Blättern Sievershausen und Stadtoldendorf den inneren Kern und den nördlichen Ausläufer des Sollings, eines ausgedehnten, von prächtigen Waldungen bestandenen Buntsandsteinmassivs, das in erster Linie von den oberen Stufen der mittleren Buntsandsteinformation, dem Bausandstein und den tonigen Grenzschichten, zusammengesetzt wird. Der ziemlich einförmige Bau des Sollings wird aber durch eine Reihe von Spalten und Bruchzonen unterbrochen, die zum Teil als breitere, mit Tertiär, zuweilen auch Muschelkalk erfüllte Talversenkungen ausgebildet sind. Im Norden tauchen die Buntsandsteinschichten des Sollings unter die vielfach arg gestörten und verworfenen jüngeren Triassedimente, Muschelkalk und Keuper, unter, die dann entlang einer bedeutenderen Störungszone, dem sogenannten „Sollingabbruche", in der Nordostecke des Blattes Stadtoldendorf und in der Südwestecke des Blattes Eschershausen an den alten Aufpressungshorsten des Homburgwaldes und Voglers abstoßen.

Die letztgenannten, hauptsächlich dem Blatte Eschershausen angehörenden Horste sind im großen und ganzen sattelförmig gebaut und bestehen aus den Schichten des oberen, mittleren und unteren Buntsandsteins, unter denen zu beiden Seiten des Odfeldes bei Stadtoldendorf auch noch die Glieder des oberen Zechsteins, Letten, Dolomite und mächtigere Gipse, zum Vorschein kommen und von der jüngeren Triaslandschaft bei einer Sprunghöhe von 700 bis 800 m abgeschnitten werden.

In der Gegend von Eschershausen ist zwischen den Nordflügeln der Buntsandsteinantiklinalen ein größeres Tertiärbecken eingesenkt, in dem sämtliche drei Abteilungen des marinen Oligozäns zutage treten. Für das marine Unteroligozän bezeichnet dieses Vorkommen neben dem Vardereilser Unteroligozän bei Einbeck die südlichste Grenze.

Im Nordosten legen sich auf den oberen Buntsandstein (Röt) des Voglers und Homburgwaldes der Reihe nach, vielfach von stärkeren Lößlehmmassen verhüllt, die jüngeren Formationen des Mesozoikums auf, zunächst entlang der Lenne der Muschelkalk, weiterhin der Keuper und schließlich am Ith die verschiedenen Juraschichten, unter denen besonders der Korallenoolith vielfach in Form schroffer, malerischer Klippen landschaftlich hervortritt.

Dem so in kurzen Zügen geschilderten Gebirgsbau des Gebietes liegen zwei verschiedenalterige Dislokationsprozesse zugrunde, ein älterer, präoligozäner, welcher der Landschaft in ihrem tektonischen Aufbau bereits die maßgebenden Grundzüge verlieh, und ein jüngerer, jungtertiärer, welcher im großen und ganzen nur lokale Einbrüche entlang den alten Spalten bewirkte und vor allem in den zahlreichen Tertiärversenkungen des Sollings zum Ausdruck kommt.

Die das Gebiet zusammensetzenden Formationen kennzeichnen sich als: oberer Zechstein, Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Jura, Kreide, Tertiär und Quartär.

Am Schlusse der Erläuterungen werden die Bodenarten und Bodenbewirtschaftung, die nutzbaren Gesteine und die hydrologischen Verhältnisse in besonderen Kapiteln behandelt.

Cl. Nalepa: Eriophyiden, Gallenmilben. Fol. 293 S. mit 6 Taf. (Stuttgart 1910, Schweizerbart.)

Die sehr verdienstvolle Arbeit des Verf. bildet einen Teil des großen, von Rübsaamen mit Unterstützung des Reichsamtes des Innern herausgegebenen Werkes über die Zoocecidien oder durch Tiere erzeugten Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Unter der großen Zahl gallenerzeugender Tiere nehmen die winzigen Gallmilben, deren größte Arten an Länge noch unter einem halben Millimeter zurückbleiben, an Häufigkeit und Verbreitung einen hervorragenden Platz ein. Die geringe Größe, verbunden mit der Undurchsichtigkeit ihres Chitinpanzers, hat die Untersuchung ihres inneren Baues lange Zeit sehr erschwert; schon die Beschaffung eines hinlänglich umfangreichen Beobachtungsmaterials hat eigenartige, in dem verborgenen Leben der kleinen Tiere zwischen den von ihnen hervorgerufenen haarförmigen Wucherungen der Blätter begründete Schwierigkeiten.

Nachdem der Verf. vor etwa 20 Jahren durch gründliche Untersuchung die wesentlichen Züge des inneren Baues festgestellt und namentlich durch den Nachweis wohlentwickelter Geschlechtsorgane der immer wieder auftauchenden, durch die larvenähnliche Gestalt und die geringe Gliedmaßenzahl (zwei Paar) gestützten entgegengesetzten Vermutung, daß man es mit Larven zu tun habe, den Boden entzogen hatte, wandte er sich der Systematik dieser Tiergruppen zu und legte die Ergebnisse dieser Studien in mehreren Arbeiten (vgl. Rdsch. XIV, 1899, 398; XX, 1905, 190) nieder. Auch die Gewinnung sicherer Artmerkmale ist bei diesen Tieren durchaus nicht leicht, namentlich da entwickelungsgeschichtliche Beobachtungen noch fehlen. Daß Arten, die auf derselben oder auf nahe verwandten Pflanzen vorkommen, untereinander in genetischer Beziehung stehen und Formenkreise bilden, konnte Verf. für einige spezielle Fälle wahrscheinlich machen. Durch fortgesetzte Beobachtungen nach dieser Richtung kann die vorläufig vorgeschlagene systematische Gruppierung selbstverständlich noch manche andere Beleuchtung erfahren.

In der vorliegenden Arbeit werden im ganzen 234 Arten in Diagnose und Bild vorgeführt, von denen nicht weniger als 144 der weitverbreiteten Gattung Eriophyes angehören. Die postembryonale Entwickelung dieser Tiere weicht schon insofern von der der übrigen Milben ab, als ein echtes Larvenstadium fehlt und weder Larvenorgane vorhanden, noch — wie bei den übrigen Milben — die entwickelten Tiere durch eine größere Gliedmaßenzahl von den Jugendformen unterschieden sind. Die Entwickelung hat daher den Charakter einer Epimorphose (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 36, 192). Da stets zwei Häutungen erfolgen, so bezeichnet Verf. die erste Jugendform als Larve, die zweite als Nymphe, ohne jedoch damit über das Verhältnis zu den entsprechenden Formen der übrigen Acariden ein bestimmtes Urteil abgeben zu wollen.

Die Besiedelung neuer Wirtspflanzen erfolgt nach den Beobachtungen des Verf. wahrscheinlich wesentlich durch den Wind, der die mit Gallen besetzten Blätter fortführt. Eigenes aktives Wandern ist den Tieren wohl möglich, aber nur in beschränktem Maße. Als Winterquartier dienen namentlich die jungen Knospen. Die Fruchtbarkeit ist wahrscheinlich sehr groß; zwar wurden direkte Beobachtungen hierüber noch nicht angestellt, aber Verf. schließt dies aus der sehr starken Entwickelung der weiblichen Geschlechtsorgane und der großen Zahl der Oocyten. Dieser Umstand, und der durch die Gallen gewährte Brutschutz, der auch den Tieren das Ausschlüpfen auf einem relativ weit vorgeschrittenen Entwickelungsstadium ermöglicht, sichern den Fortbestand der Art. Wie bei manchen anderen Milben, zeigt sich auch bei dieser Gruppe ein starkes Überwiegen der weiblichen Tiere. Die normale Entwickelungsdauer schätzt Verf. — genauere Beobachtungen fehlen noch — auf etwa 3 bis 4 Wochen.

Die Schrift zerfällt in einen allgemeinen (Bau und Leben der Gallmilbe) und einen — umfangreicheren — systematischen Teil. Der erste Teil behandelt die äußere Organisation, das Integument, die inneren Organe, die postembryonale Entwickelung und die Lebensweise. Ein geschichtlicher Überblick über die Entwickelung unserer Kenntnis von den Gallmilben leitet die Arbeit ein.

R. v. Hanstein.

Jean Massart: Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. Avec une annexe contenant 216 phototypies simples, 246 phototypies stéréoscopiques, 9 cartes et 2 diagrammes. (Extrait du Recueil de l'Institut botanique Leo Errera, tome supplémentaire VII bis) XI et 332 p. (Bruxelles 1910.)

Es sind genuß- und lehrreiche Stunden, die man dem Studium dieses nach jeder Beziehung hin musterhaften Werkes widmet. Dieselben Vorzüge, die wir hier vor Jahresfrist an „Massarts Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux“ rühmend hervorhoben, zeichnen auch seine Pflanzengeographie Belgiens aus. Die übersichtliche Gruppierung des Stoffes, die Fülle eigener Beobachtungen und deren scharfsinnige Deutung, die gründliche Ausnützung der Vorarbeiten, wie überhaupt die ausgedehnte Literaturkenntnis, die knappe, inhaltreiche, formvollendete Darstellung, endlich nicht zum wenigsten die prächtigen Phototypien sind Vorzüge, die selten vereinigt gefunden werden. Belgien darf sich rühmen, in diesem Werke eine so musterhafte Schilderung seiner Pflanzenwelt zu besitzen, wie sie wohl nur wenigen anderen Ländern bisher beschieden ist.

Es hält schwer, in wenigen Worten eine Vorstellung von dem Reichtume des Inhalts des Bandes zu geben. Nachdem einleitend Methoden und Aufgaben der Pflanzengeographie kurz erörtert worden sind, wendet sich Verf. zunächst den geologischen Veränderungen zu, die der Boden Belgiens im Laufe der Zeit erfahren hat. Darauf bespricht er eingehend die Existenzbedingungen der Gewächse im Gebiet, insbesondere die klimatischen Verhältnisse, den Boden und die Abhängigkeit der Pflanzen von anderen Organismen. In einem weiteren Abschnitt werden die Haupttypen der Pflanzenvereine im Laude geschildert. Verf. bedient sich hierfür einer von Drude, Warming und Graebner abweichenden, neuen Einteilung, die für ein so gründlich bebautes Gebiet, wie es Belgien darstellt, ganz naturgemäß scheint. Er unterscheidet zwei Abteilungen, unkultiviertes und bebautes Land. Ersteres zerfällt nach seiner Besiedelung weiter in Orte mit zerstreutem und solche mit gedrängtem Pflanzenwuchs (offene und geschlossene Assoziationen) und in die Flora der Gewässer nebst ihren Ufern. Zerstreute Vegetation tragen z. B. die Felsen und die beweglichen Dünen, gedrängte dagegen die auf ehemaligen Kalkfelsen entstandenen Anger, die befestigten Dünen, die Heiden und Torfmoore. Die Gewässer werden nach ihrem Gehalt an Kochsalz, Kalk und anderen Nährsalzen weiter eingeteilt. Unter den menschlichen Kulturen unterscheidet Herr Massart Wälder, Wiesen, bebaute Äcker und die Feld-, Wald- usw. Ränder. Im letzten Abschnitt des Werkes endlich bespricht der Verf. eingehend 15 verschiedene pflanzengeographische Bezirke, die er in Belgien unterscheidet. Bei jedem werden zunächst die örtlichen Wachstumsbedingungen festgestellt (leider fehlt ja unserer Sprache ein dem französischen „milieu“ entsprechender kurzer Ausdruck) und dann die in dem betreffenden Bezirk vorhandenen wichtigsten Pflanzenvereine geschildert.

Um einen Begriff von der Klarheit und Gründlichkeit zu geben, mit der Herr Massart seinen Stoff behandelt, dürfte es angezeigt sein, in gedrängter Kürze seine Feststellungen wenigstens für einen dieser Bezirke mitzuteilen. Die Gewächse der Küstendünen sind an folgende Bedingungen gebunden: 1. Die Dünen bestehen aus Sand. 2. Dieser Sand enthält kaum assimilierbare Salze. 3. Er ist mit zahlreichen Muschelresten gemischt. 4. Die Dünen ruhen auf einer undurchlässigen Tonschicht. 5. Das Klima ist sehr gleichmäßig. 6. Die Winde sind heftig. Aus diesen Bedingungen ergeben sich für die Gewächse xerophile und andere Anpassungen, die eingehend erörtert werden. An Pflanzenvereinen sind daselbst zu unterscheiden die der beweglichen und der befestigten Dünen, die der trockenen und der feuchten Tannen (pannes), die der Lachen und endlich die hier vorhandenen Gebüsche und Kulturen.

Das Gesamtergebnis der Arbeit ist schließlich kurz folgendes: Belgien birgt trotz seiner Kleinheit wegen der großen Mannigfaltigkeit des Klimas und Bodens alle Pflanzenvereine des mittleren Westeuropa mit Ausnahme derer der Küstenfelsen und der Steilküsten sowie der Hochgebirge. Im Westen herrscht Seeklima; je weiter man sich aber vom Meere entfernt, um so kontinentaler wird das Klima, so daß sich an einzelnen Orten sogar subalpine Arten, wie Meum Athamanticum und Lycopodium alpinum ansiedeln konnten. Vom beweglichsten bis zum härtesten, vom ärmsten bis zum fruchtbarsten Boden sind alle Übergänge im Lande vorhanden. Brackige und galmeihaltige Orte, sowie die Tufformation machen den Untergrund noch mannigfaltiger. Belgien gehört dem Waldgebiet des alten Kontinents an. Sein nördlicher Teil ist der nordwesteuropäischen Ebene, der südliche dem mitteleuropäischen Berg- und Hügellande zuzurechnen. Abgesehen von den in ihrer Ausbreitung noch wenig bekannten niedrigen Gewächsen findet sich dort nur eine eudemische Art, Bromus Arduennensis, in den Getreidefeldern des Kalkgebietes. Die Flora enthält ferner einige aus der Eiszeit stammende Überbleibsel, wie Arnica montana, Vaccinium uliginosum, Scirpus caespitosus, Eriophorum vaginatum, Juncus filiformis usw. Die meisten Arten sind indes erst nach jener Zeit eingewandert, die der nördlichen, ebenen Hälfte des Landes besonders von Südwesten her, die der südlichen, meist bergigen Hälfte des Gebietes hauptsächlich aus Mitteleuropa.

Schließlich muß Ref. noch auf einen ganz eigenartigen Schmuck des Werkes hinweisen, nämlich auf eine große Anzahl prächtiger stereoskopischer Phototypien, bei denen sich die Pflanzen, wenn man sie in geeigneter Entfernung durch das beigegebene Stereoskop betrachtet, in wunderbarster Weise körperlich aus der Ebene des Papiers emporheben. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 juin. Le Secrétaire perpétuel invite les personnes désirant occuper un poste d'étude au „Laboratoire international du Mont Rose“ à envoyer leur demand à l'Académie. — Bigourdan entretient l'Académie de la manifestation qui a eu lieu à l'Observatoire, en l'honneur de Le Verrier, à l'occasion du Millénaire de la Normandie. — A. Haller et Edouard Bauer: Sur le 2.6-dibenzoyl-2.6-diméthylheptane et l'acide $\alpha\alpha'$-tétraméthylpimélique. — Pierre Termier et Jean Boussac: Sur le caractère exotique du complexe de gneiss et de granite que l'on a appelé le massif cristallin ligure et sur la séparation de l'Apennin et des Alpes. — Ch. Lallemand présente à l'Académie la collection de ses Rapports sur l'état d'avancement des „Nivellements de précision dans le monde entier“. — Luizet: Sur la forme de la courbe de lumière de l'étoile variable δ Céphée obtenue d'après les observations d'Argelander. — Marcel Riesz: Une méthode de sommation équivalente à la méthode des moyennes arithmétiques. — J. Le Roux: Sur l'incurvation et la flexion dans les déformations finies. — Louis Wertenstein: Sur un rayonnement ionisant extrêmement absorbable émis par le radium C. — G. Reboul: Conductibilité accompagnant des réactions chimiques. — Luigi Ginganino: Action de la translation terrestre sur les phénomènes lumineux. — G. Moreau: Sur l'ionisation corpusculaire des vapeurs salines et la recombinaison des ions d'une flamme. — Georges Meslin: Sur la double réfraction circulaire du chlorate de sodium. — Miroslaw Kernbaum: Sur la décomposition de l'eau par les métaux. — J. B. Senderens et J. Aboulenc: Préparation catalytique, par voie humide, des éthers-sels issus des acides formiques. — Jean Nivière: Action de l'isobutylamine et de la diisobutylamine sur l'acide α-bromobutyrique. — G. Vavon: Sur l'hydrogénation du limonène. — André Meyer: Azométhines derivées de la phénylisoxazolone. — Ch. Maugnin: Orientation des cristaux liquides par le champ magnétique. — Fernand Guéguen: Sur un nouvel organe différencié du thalle des Mucorinées. — A. Prunet: Sur diverses méthodes de pathologie et de thérapeutique végétales. — Marcel Dubard: Sur la classification des Lucumées à radicule punctiforme. — L. Gain: Deux espèces nouvelles des Nostoc provenant de la région antarctique sud-américaine. — Marc Bridel: La méliatine, nouveau glucoside, hydrolysable par l'émulsine, retiré du Trèfle d'eau. — B. Sauton: Germination in vivo des spores d'A. niger et d'A. fumigatus. — L. Lannoy: Peut-on accoutumer le cobaye à la strychnine? — K. Landsteiner, C. Levaditi et C. Pastia: Recherche du virus dans les organes d'un enfant atteint de poliomyélite aiguë. — Maisonneuve: Sur l'appareil ovarien des Cochylis. — P. A. Dangeard: Sur la fécondation des Infusoires ciliés. — A. Magnan: Sur la variation inverse du ventricule succenturié et du gésier chez les Oiseaux. — A. Desgrez: Sur la toxicité de deux nouveaux nitrites et l'action antitoxique de l'hyposulfite de soude vis-à-vis de l'un d'eux. — A. Chauchard et Mlle B. Mazoué: Action des rayons ultraviolets sur l'amylase, l'invertine et le mélange de ces deux diastases. — A. Joly: Sur l'existence des calcaires à silex de l'Éocène dans les monts des Zarez (province d'Alger, Algérie). — Raoul Blanchard: Sur les phases glaciaires du seuil de Rives. — Louis Gentil: Un panorama de la Moyenne Mlouya (Maroc oriental). — O. Schlussel adresse une Note relative à la „Mesure des actions dynamiques“.

Séance du 19 juin. J. Boussinesq: Construction simple (en recourant seulement aux deux ellipsoïdes inverse et direct) de la vibration du rayon lumineux et de la vitesse de ce rayon, pour chacun de deux systèmes d'ondes planes de direction donnée propagés dans un cristal transparent. — C. Guichard: Sur certains systèmes triple-orthogonaux qui se déduisent de courbes plusieurs fois isotropes. — Maurice Gandillot adresse une Note complémentaire „Sur le vol des Oiseaux“ et demande l'ouverture d'un pli cacheté contenant une Note sur le même sujet. — E. Vessiot: Sur la cinématique des milieux continus à n dimensions. — J. Hadamard: Mouvement permanent lent d'une sphère liquide et visqueuse dans un liquide visqueux. — E. Delassus: Sur la réalisation matérielle des liaisons. — Louis Roy: Les discontinuités du premier ordre dans le mouvement des fils flexibles. — Jules Courmont et Ch. Nogier: Diminution progressive du rendement en ultraviolet des lampes en quartz à vapeur de mercure, fonctionnant à haute température. — Henri Malosse: Photomètre pratique pour le contrôle du pouvoir lumineux des becs servant à l'éclairage public ou privé. — A. Guillet: Trieur par synchronisation. — A. Leduc: Nouvelle méthode pour déterminer le rapport γ des chaleurs spécifiques C et c des vapeurs. — L. Décombe: Sur la chaleur de Siemens. — C. Caudrelier: Fréquence des oscillations électriques qui prennent naissance dans l'étincelle. — F. Grenet et P. Boulenger: Entonnoirs en porcelaine à pâte filtrante. — J. Meunier: Sur les spectres de combustion des hydrocarbures et de différents métaux. — Georges Baume et F. Louis Perrot: Courbes de fusibilité des mélanges gazeux:

systèmes formés par l'anhydride carbonique et l'acide sulfurique avec l'alcool méthylique et l'oxyde de métbyle. — Paul Bary: Sur les phénomènes osmotiques dans les milieux non conducteurs. — Pierre Jolibois: Sur les variétés allotropiques et sur le point de fusion de l'arsenic. — Max Wnuder et B. Janueret: Sur l'action de l'acide phosphorique sirupeux sur divers alliages ohtenus au four électrique. — Mlle Pauline Lucas: Désbydratation des alcoyl- et benzylpseudohutylphénylcarbinols. — L. H. Philippe: Sur le glucodécose et la glucodécite (α). — Jakob Erikson: La rouille des Mauves (Puccinia malvacearum Mout.) sa nature et ses phases de développement. — Jacques de Lappareut: Sur les roches éruptives permiennes du Pic du Midi d'Ossau. — Paul Godin: Variations des proportions de longueur et de largeur du corps dans le sexe masculin au cours de l'outogénie post-foetale. — J. Le Goff: Glycosurie et saccharosurie chez l'homme sain consécutives à l'absorption de 100 g de saccharose. — V. Balthazard et Maurice Nicloux: Coefficient d'empoisonnement dans l'intoxication mortelle oxycarhouique chez l'homme. — Mme Marie Phisalix: Effets de la morsure d'un Lézard venimeux d'Arizona, l'Heloderma suspectum Cope. — F. Picard: Sur quelques points de la biologie de la Cocbylis (Conchylis ambignelle Hübn.) et de l'Eudémis (Polychrosis botrana Schiff). — P. Sisley, Ch. Porcher et L. Panisset: De l'action des microbes sur quelques types de matières colorantes. — L. Cayeux: Les transformations du massif des Cyclades à la fin des temps tertiaires et au commencement de l'époque quaternaire. — Maurice Lugeon: Sur une inversion locale de pente du lit rocheux du Rhône, en aval de Bellegarde (Ain). — E. A. Martel: Sur les exagérations des théories glaciaires. — J. Bretonneau adresse une „Communication relative aux maladies cryptogamiques de la vigne".

Vermischtes.

Reifebeschleunigung durch chemische Mittel. Schon seit Jahren kennt man in Theorie und Praxis Mittel, um Pflanzen vorzeitig zum Blühen zu bringen; es sei an das Johannesche Ätherisierungsverfahren und an das Warmbad von Molisch erinnert. Aber auch Früchte kann man schon seit längerer Zeit künstlich früh reifen lassen, z. B. Datteln durch Einhüllen in mit Essig getränkte Tücher, die Früchte von Diospyrus Lotus (Dattelpflaume) durch Aufbewahrung in leeren „Sake" (aus Reis hergestelltes Getränk)-Fässern. Herr Vinson hat nun an Datteln eine große Anzahl von Substanzen auf ihren diesbezüglichen Einfluß geprüft. Aus der gleichartigen Wirkung der verschiedenartigsten Stoffe schloß Herr Vinson, daß es nur darauf ankäme, das Protoplasma abzutöten, ohne die Wirkung der dabei frei werdendeu Enzyme zu beeinträchtigen. Er erhärtete diese Annahme durch einen rein physikalischen Versuch. Dattelbüschel wurden in Wasser von 60° gebracht und langsam bis zu 95° erhitzt. Die Dunkelheit der Farbe erreichte ihr Maximum bei 75°. Über 80° wurden die Datteln wieder ebenso hell wie unreife Früchte unter 60°. Die Wirkung tritt bei diesem Verfahren erst nach einigen Tagen ein, ist aber dann dieselbe wie bei Anwendung chemischer Mittel. Bei höheren Temperaturen als 95° treten keine Reiferscheinungen ein; vermutlich werden dann auch die Enzyme zerstört. — Bei der Wahl chemischer Stoffe muß man darauf achten, daß sie keine schädliche Wirkung auf Geruch und Geschmack der Früchte ausüben. Gut brauchbar sind: die Dämpfe von Essigsäure, Propionsäure, Äthylchlorid, Äthylenchlorid, Äthylbromid, Methylenchlorid, Chloroform usw.; unbrauchbar vor allem: Benzin, Ester organischer Säuren, Acetone, Äther, flüchtige Öle u. a. m. (The Journal of the American Chemical Society 1910, 32, p. 208—212.) G. T.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Halle Dr. Julius Bernstein zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion Physiologie ernannt.

Die Chemische Gesellschaft in London hat dem Professor der Chemie an der Harvard-Universität Dr. Th. W. Richards die Faraday-Medaille verliehen.

Ernannt: die Privatdozenten an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Ignaz Kaup (Gewerbehygiene), Dr. Richard Fuchs (Mathematik), Dr. Bruno Glatzel (Physik), Dr. Erich Salkowski (Geometrie) und Dr. Th. Weyl (Hygiene) zu Professoren; — der Professor der Botanik an der Universität von Wisconsin Dr. R. A. Harper zum Torrey-Professor für das gleiche Fach an der Columbia-Universität; — der außerordentliche Professor an der deutschen Universität Prag Dr. Samuel Oppenheim zum ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Wien; — der Privatdozent an der Universität Genf Dr. M. Blanchard zum außerordentlichen Professor für Mathematik an der Universität Freiburg i. Schw.; — Dr.-Ing. Karl Vollmer in Ludwigshafen zum außerordentlichen Professor für technische Physik an der Universität Jena; — der Dozent für physikalische Metallurgie an der Technischen Hochschule Aachen Dr. Max Levin zum Professor.

Habilitiert: Dr. Bydzowsky für Mathematik an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — Dr. W. v. Ignatowsky für theoretische Physik und Mechanik an der Technischen Hochschule Berlin.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor für Farbenchemie an der Technischen Hochschule in Dresden Dr. Richard Möhlau.

Gestorben: am 1. Juli der frühere Professor der Naturphilosophie an der Queen's University Irland Dr. G. Johnstone Stoney im 86. Lebensjahre; — Dr. Julian W. Baird, Professor der analytischen und organischen Chemie am Massachusetts College der Pharmazie im 53. Lebensjahre; — der Professor der Chemie an der Universität Lüttich Dr. Walter Spring, 65 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

In der ersten Hälfte des August ist kurz nach Sonnenuntergang genau im Westen zwischen der Venus und dem Horizont der Planet Merkur zu sehen. Derselbe geht am 1. August um 52 Min., am 15. um 34 Min. nach der Sonne und um 46 bzw. 2 Min. vor der Venus unter, deren Untergangspunkt etwas weiter gegen Süden von dem des Merkur liegt. — Um dieselbe Zeit erreicht die Venus als Abendstern ihren größten Glanz. — Gegen 5 Uhr früh am 17. August (bürgerlich) kommen sich die zwei Planeten Mars und Saturn auf 22 Min., drei Viertel des Monddurchmessers nahe.

Am 9. August wird der Stern 33 Capricorni (5,5. Größe) von $15^h\,33^m$ bis $16^h\,14^m$ vom Mond bedeckt, der um $15^h\,55^m$ seine volle Phase erreicht.

Durch den Vollmond wird in diesem Jahre die Beobachtung der Perseidenmeteore stark beeinträchtigt, so daß zur Zeit des Häufigkeitsmaximums nur die hellsten Sternschnuppen sichtbar sein werden.

Auf der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom ist anfangs Juli der Planetoid (175) Andromache wieder beobachtet worden, nachdem derselbe in dem letzten Jahre bei einer Annäherung an den Jupiter erhebliche Änderungen seiner Bahnelemente erfahren hatte. Er ist nun um etwa 40° hinter dem Orte zurückgeblieben, den er erreicht haben würde, wenn er ungestört in der Bahn und mit der Umlaufszeit weiter gelaufen wäre, in der er sich zur Zeit seiner Entdeckung im Jahre 1877 bewegt hat. Noch viel stärker wird sich die Bahnänderung bei der nächsten Erscheinung der Andromache im Jahre 1912 bemerkbar machen. Es sei noch erwähnt, daß die Umlaufszeit von 2098 Tagen im Jahre 1877 auf 2124 Tage, also um den 80. Teil sich verlängert hat, während in der Bahnexzentrizität eine Abnahme um ein Neuntel von 0.210 auf 0.187 stattgefunden und das Perihel sich um 6° verschoben hat.

Nach einer neuen Bahnrechnung des Herrn H. Kohold wird der Komet 1911b (Kiess) etwas rascher laufen als in Rdsch. Nr. 29 angegeben war, und an Helligkeit noch ziemlich stark zunehmen.

1. Aug.	$AR = 3^h\,57.5^m$	Dekl. $= +26°\,3'$	$H = 5.4$. Größe
9. „	$3\;13.0$	$+13\;29$	4.5. „
17. „	$0\;54.0$	$-28\;26$	3.6. „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 3. August 1911. Nr. 31.

F. R. Moulton: Der Einfluß der Astronomie auf die Mathematik. (Vortrag, gehalten in der Sektion A der American Association for the Advancement of Science zu Minneapolis Dezember 1910.) (Science 1911, N. S. XXXIII, 357—364.)

Nachdem Redner in der Einleitung zu seinem Vortrage auf den Nutzen der Vereinigung und gemeinsamen Tagung der elf Sektionen der American Association for the Advancement of Science hingewiesen hatte, der im Austausch der verschiedenen Ansichten, in der gegenseitigen Kenntnisnahme der Arbeitsmethoden und Ergebnisse und in der Eröffnung eines Überblicks über die Ausdehnung und den Reichtum wissenschaftlicher Tätigkeit besteht, sagte er, daß auch schon wichtige Gewinne bei einer Versammlung erzielt werden, in der als Folge der Spezialisierung des Einzelnen wie der andauernden Erweiterung der Grenzen der Wissenschaft so vielerlei Anschauungen, Gesichtspunkte und Untersuchungsmethoden vertreten sind, wie es bei den Mitgliedern der mathematischen Sektion der A. A. A. S. der Fall ist. Auch hier ist Gelegenheit gegeben, durch Einblicke in Nachbargebiete der Wissenschaft die gegenseitigen Beziehungen derselben besser zu überschauen, und solche Beziehungen zwischen Mathematik und Astronomie sind es, über die sich Herr Moulton nun in folgenden Darlegungen näher ausläßt.

„Historisch waren Astronomie und Mathematik stets aufs engste verbunden. Im Altertum fiel die Rolle berühmter Meister einer dieser Wissenschaften fast genau mit der in der anderen zusammen. In neuerer Zeit zeigen diese Verwandtschaft die Namen von Newton, Euler, Lagrange, Laplace, Gauß, Cauchy, Poincaré und vielen anderen, die bei den Astronomen wie bei den Mathematikern gleiches Ansehen genießen. Dies ist der eine Anlaß für die Wahl meines Vortragsthemas. Der andere ist die persönlich wiederholt gemachte Erfahrung, daß der Mangel an Interesse um nicht zu sagen Wertschätzung bei den Forschern auf dem einen Gebiete für die Arbeiten im anderen Fache fast nur vom Mangel der Bekanntschaft mit diesem letzteren herkommt. . . .

Das Tätigkeitsgebiet des Astronomen scheint man auf Seite der Laien in keiner Weise für eng begrenzt halten zu wollen. Im Gegenteil. Man denkt von ihm, er wisse nicht nur die Entfernungen der Himmelskörper zu messen, ihre Bewegungen zu berechnen und ihre Zusammensetzung zu ermitteln, sondern er verstehe sich auch auf die verwickelten Ursachen der Wetteränderungen, er sei mit gewissen geheimnisvollen Kräften vertraut, die den Menschen Glück und Unglück bescheren, er kenne die Orte von Himmel und Hölle und sei sachverständig über alle möglichen metaphysischen Fragen. Anders mit dem Mathematiker. Da wird kritisiert, er arbeite über bloße Denkgebilde anstatt über praktische Aufgaben der wirklichen physischen Welt. Diese Stimmung ist nicht nur ein stiller Widerwille, vielmehr gibt es Räume in diesem Hause, wo es einen Sturm erregen würde, wollte man einen Vortrag halten über imaginäre Zahlen, oder nichteuklidische Geometrie. Es ist eine interessante psychologische Erscheinung, daß Spezialisten, die lange Jahre über irgend einen wissenschaftlichen Gegenstand gearbeitet haben und dabei und dadurch berühmt geworden sind, ihre eigenen Arbeiten selten, oder überhaupt nicht anderen klar machen können, dafür sich aber nicht scheuen, über ihnen ganz fern liegende Dinge maßgeblich urteilen zu wollen, wie z. B. über den Nutzen der Schutzzölle u. dgl. Selbst mathematische Berühmtheiten sind bezüglich ihrer höchsten Ziele sehr verschiedener Meinung gewesen. Bei seinem Bericht über Jacobis Arbeiten vor der französischen Akademie sagte Fourier, die Naturlehre müsse den Hauptgegenstand für die Gedanken der Mathematiker bilden. In der Einleitung zu seiner Wärmelehre schrieb er über die Analysis, „es kann keine allgemeinere, einfachere, von Fehlern und Unklarheiten freiere Sprache geben, also keine, die würdiger ist die unveränderlichen Beziehungen der Naturgegenstände auszudrücken. Von diesem Standpunkt betrachtet ist sie so ausgedehnt wie die Natur selbst. . . . . Langsam geschaffen, hält diese schwierige Wissenschaft alle einmal erworbenen Grundsätze fest. Sie erweitert sich unbegrenzt und wird immer sicherer inmitten so vieler menschlicher Irrungen.“ Jacobi widersprach in einem Brief an Legendre den Ansichten Fouriers, der als hervorragender Philosoph hätte wissen sollen, daß das einzige Ziel dieser Wissenschaft der Ruhm des menschlichen Geistes sei und daß von diesem Standpunkt aus eine Aufgabe der Zahlentheorie ebenso wichtig sei wie eine Frage über das Weltsystem. Ihm stimmte Gauß bei, der die Mathematik für die Königin aller Wissenschaft, die Arithmetik aber für die Königin der Mathematik erklärt hat.

Der Astronom muß also gerechterweise dem Mathematiker alle Freiheit hinsichtlich der Umgrenzung

mathematischer Forschuug lassen, wie er für sich selbst und seine eigene Wissenschaft die gleiche Befugnis beanspruchen darf. Wer den Astronomen zwingen wollte sich auf ein unmittelbar dem Geschäftslehen vorteilhaftes Gebiet zu beschränken, würde sich selbst das Zeugnis unheilbarer Uuwissenheit ausstellen. Hätte die Astronomie etwa bloß den Zeitdienst zu Lande und die Ortsbestimmuug zur See zu besorgen, müßte sie die Theorien der Planeten- und Trabantenbewegungeu vernachlässigeu, diese glänzendsten Beispiele der Übereinstimmung zwischeu Theorie und Beobachtung in der gesamten Naturforschung, dürfteu nicht mehr mit den besten Fernrohren die Eigentümlichkeiten der Sonue und der Planeten studiert werden, müßten die Forschungeu nach dem Ursprung und der Eutwickeluug dieser Körper abgebrochen, das Spektroskop für immer beiseite gestellt werden, wäre man künftig verhindert, die Tiefen des Weltraums zu vermessen uud die Geheimnisse der Sternenwelt zu entschleiern, wären, sage ich, der Himmelskunde solche Fesseln angelegt, dann wäreu dieser Wissenschaft die Hauptreize geraubt, woraus so viel edelste Hingabe au Ideale uud so viel Streben nach wahrem Wissen entsprungen sind. Von einer mangelhaft unterrichteten Welt lassen sich aber die Astronomeu auch keine Schranken für ihre Forschung vorschreiben, wie sie sich auch nicht für befugt halten oder willens sind, den Mathematikern Grenzen anzuweisen. Wissen sie doch jetzt selbst uicht, aus welchen Zweigen der Mathematik später ihnen oder anderen Naturwissenschaften uoch große Vorteile erwachsen können. Um ein zwar altes, aber sprechendes Beispiel anzuführen, so sind seit Entdeckung der Eigenschaften der Kegelschnitte durch Menaechmus bis zu ihrer ersten praktischen Verwendung durch Kepler zweitausend Jahre vergangen, eine neunmal so lange Zeit, als uns von Newton trennt. Also schon vom Nützlichkeitsprinzip aus werden die Astronomen es nicht für rätlich halten, der Mathematik Grenzen zu setzen. Die meisten werden aber mit mir der Ansicht sein, daß diese Wissenschaft ein Recht zum freien Dasein besitzt, als ein Glied der Gedankenwelt, die für ein vernünftiges Wesen nicht weniger reell und wichtig ist als die physische Welt, daß ihre Gleichungen und Ähnlichkeiten, ausgedrückt in ihrer wunderbaren Zeichensprache durch Befriedigung des Schönheitssinnes auf gleicher Stufe stehen wie die Kunst und daß ihre Methoden der Gewinnung von Ergebnissen zur Ausbildung der besten und höchsten Aulagen des Menschen dienen.

Haben wir so den weiteu Bereich der Mathematik erkannt, so wäre nun zu suchen, welche von ihren Zweigeu der Astronomie entsprosseu sind. Mit Fug und Recht könnte man sagen, daß die gesamte Mathematik mittelbar nnd unmittelbar in der Erfahrnng der Menschheit wurzle und daß unsere Befähigung für ihre Denkweisen unter dem Eindruck der physischen Welt sich entwickelt hat. Wenigstens spricht dafür die wunderbare Harmonie zwischen den Ergebnissen der mathematischen Prozesse und der Erfahrnng. Doch will ich hier keine zu weit gehenden Ausprüche erhebeu, noch metaphysische Betrachtungen anstellen, der Eiufluß der Astronomie auf die Mathematik soll nur in dem Maße behauptet werden, als er offen zutage liegt.

Wie schon eingangs erwähnt wurde, waren im Altertum die Astronomen fast stets auch Mathematiker und umgekehrt, so daß man für jene Zeit die beiden Wissenschaften kaum zu trennen und ihre wechselseitige Einwirkuug festzustellen vermag. Aber in einem bestimmteu Falle haben die Anforderungeu der astronomischen Aufgaben zweifellos die Eutwickelung der mathematiscben Theorie angeregt. Die Trigonometrie ist von Hipparch erfunden worden, dem sowohl als praktischer Beobachter wie als Theoretiker herühmtesten griechischen Astronomen. Derselbe hat die Jahreslänge bis auf sechs Miuuten, die Ekliptikschiefe auf füuf Bogenminuten, die Präzession der Äquinoktieu auf neun Sekunden, die Mondentfernung innerhalb eines Prozeutes genau bestimmt; er ermittelte die Umlaufszeiten der Sonne und Plaueten, und die Hauptstörungeu der Mondbahn, auch schuf er einen Sternkatalog. Man darf wohl annehmen, daß diese Probleme Hipparch genötigt hahen, die Trigonometrie zu entwickeln. Zweitausend Jahre nach ihm hat Gauß sein Werk in Verbindung mit denselben Aufgaben vollendet.

Durch willkürliche Nennung einzelner Beispiele der Verpflichtung der Mathematik gegen die Astronomie bekommen wir aber kein vollkommenes Bild von den Beziehungeu zwischeu der einen und anderen Wissenschaft, keine Vorstellung von den Ursacheu für irgend einen der großen Fortschritte mathematischen Denkens. Auch sind die mathematischen Lehrsätze so untereinander verkettet, daß man, ohne unvollständig zu sein, kein einzelnes Glied herausgreifen und auf seinen Ursprung untersuchen kann. Wir müssen uns daher mit einer Einteilung der Mathematik in großen Zügen begnügen und dann jene Bezirke aussuchen, für die die praktischen Aufgaben der Astronomie von bedeutsamem Einflusse gewesen sind.

Von den beiden Hauptklassen, in die wir die mathematischen Disziplineu ordnen könneu, die „metrische“ und die „nichtmetrische“, scheint jene weit wichtiger als diese, oder, wenn ein Urteil üher Wichtigkeit vermiedeu werden soll, die bedeuteud reichere bezüglich der Literatur. In den Inhaltsverzeichnissen der Puhlikationen der Royal Society von 1800 bis 1900 fiuden sich etwa vierzigmal mehr Artikel der ersten Klasse als der zweiten, wobei allerdings die Schwierigkeit der Trennung beider Gebiete zu berücksichtigen ist. Auch die Astronomie hat nur weuige Berührungspunkte mit der zweiten Klasse und hat jedenfalls keinen nachweisbaren Einfluß darauf ausgeübt.

Die „metrische“ Mathematik können wir wieder je nach dem Gegenstaude und der Methode einteileu in die Mathematik des „Kontinuierlichen“ und des „Diskreten“, wobei aber die Teilung noch schwieriger

ist als im vorigen Falle. Für die zweite Gruppe bildet die Zahlentheorie ein Beispiel. Die Theorie der gewöhnlichen, z. B. der linearen Gleichungen kann zur ersten oder zweiten Gruppe gerechnet werden, je nachdem die Koeffizienten als diskrete Zahlen oder als stetige Funktionen gewisser Parameter betrachtet werden. Wo die Anschauung der Kontinuität nicht wesentlich ist für Formulierung und Behandlung der Probleme, stellt man diese zur Mathematik des Diskreten und umgekehrt.

Im allgemeinen haben die astronomischen Probleme die Mathematik des Diskreten nicht hervorgerufen. Während das Weltall aus Einzelteilchen — Atomen, Korpuskeln, Elektronen — zusammengesetzt erscheint, geht es stetig von einem Zustand zum andern über. Da ein großer Teil der Naturwissenschaft sich mit den Stellungs- oder den Zustandsänderungen befaßt, wie Bewegung der Himmelskörper, Entwickelung eines Tieres, so wurde die Kontinuierlichkeit in den Vordergrund der Anwendung der Mathematik auf physische Probleme gestellt, und wir können im wesentlichen nur im Gebiet der Mathematik des Kontinuierlichen wirkliche Einflüsse der Astronomie zu finden hoffen. Da die Astronomie mehr Jahrtausende alt ist als die andern Naturwissenschaften Jahrhunderte, war sie es, die die meisten der auch in den anderen Fächern verwerteten mathematischen Prozesse ins Leben gerufen hat. Fast die einzige sonstige Disziplin, die noch Anstoß zu wichtigen mathematischen Theorien gegeben hat, ist die Physik. Diese hat die Aufmerksamkeit auf gewisse Klassen partieller Differentialgleichungen und auf die in der kinetischen Gastheorie angewandten statistischen Methoden gelenkt. Ein großer Vorteil der Astronomie ist die hohe Präzision der meisten Beobachtungen und die Strenge ihrer rechnerischen Theorien. So ist die numerisch vollkommenste Theorie auf dem ganzen Felde physischer Wissenschaft zu jeder Zeit die Mondtheorie unseres scheidenden Vizepräsidenten E. W. Brown. Indessen ist die Mathematik des Stetigen nicht durch die Astronomie oder durch andere Natnrwissenschaften ausschließlich geschaffen worden. In der Geometrie haben die Tangenten- und die Flächensätze die nämlichen Prinzipien umfaßt und einige der gleichen Methoden wie die astronomischen Prohleme hervorgerufen.

Es dürfte jetzt zweckmäßig sein, einige Augenblicke vom Allgemeinen zum Besonderen überzugehen und die der Mathematik seitens der Astronomie geleisteten Dienste im einzelnen zu betrachten. Wir alle wissen, daß die Erfindung der Infinitesimalrechnung einer der bedeutendsten Fortschritte der Mathematik gewesen ist. Sie wurde zuerst von Newton und später unabhängig von Leihniz begründet. Das Werk des einen wie des andern reichte völlig zur späteren Weiterbildung dieser wichtigen Methode hin. Newtons Ideen waren vornehmlich von der Betrachtung physikalischer Vorgänge ausgegangen, wie man an seinen Benennungen und Zeichen und an den Aufgaben erkennt, auf die die neue Theorie von ihm angewandt wurde. Er sprach von „Fluents“ und „Fluxionen“ und nahm die Zeit als unabhängige Veränderliche, ohwohl er wußte, daß letzteres nicht nötig war. Andererseits hat Leibniz die Terminologie der Geometrie benutzt und scheint zu seinem Begriff der „Ableitungen“ durch die Betrachtung der Kurventangenten gelangt zu sein. Diese Unterschiede enthalten zngleich einen inneren Beweis für die Unabhängigkeit der Entdeckungen von Newton und Leibniz.

Die Geschichte der Anwendung der Infinitesimalrechnung stellt einen der glänzendsten Erfolge menschlicher Geistesarbeit dar. Die Mathematiker waren nun im Besitze einer neuen Methode von gewaltiger Macht und größter Allgemeinheit, während die Gesetze der Bewegung und das Gravitationsgesetz die Schlüssel bildeten, die ihnen ein neues Weltall eröffneten. Das Werk von Clairaut, d'Alembert, Euler, Lagrange und Laplace ist eine Kette von Triumphen. Diese Männer durchzogen mit der Begeisterung von Entdeckungsreisenden die Welten, die Newton und Leihniz erschlossen hatten; mit Laplaces Werk glaubte man diese Entdeckungen für größtenteils vollendet. Was man auch über den Ursprung der Infinitesimalrechnung sagen mag, so muß hier hetont werden, daß ihre Weiterentwickelung zu der umfassenderen höheren Analysis in dem auf die Entdeckung folgenden Jahrhundert fast ausschließlich unter dem Antrieb physikalischer und namentlich astronomischer Prohleme geschah. Man kann kaum hezweifeln, daß die Analysis ihre jetzige hervorragende Stellung in der Mathematik hauptsächlich ihrer Anwendung in der Astronomie verdankt.

Die Astronomie hat nicht nur der Analysis die Beachtung der Mathematiker zugewendet, sie hat vielmehr oft auch die genaue Form hestimmt, die ihre Sätze anzunehmen hatten. Betrachten Sie z. B. die analytischen Differentialgleichungen. Die fünf vorhandenen Methoden ihrer Auflösung — als Potenzreihen einer unabhängigen Veränderlichen, als Potenzreihen nach Parametern, als Grenzen von Gleichungen endlicher Differenzen, durch wiederholte Annäherungen und durch wiederholte Anwendnng der Konstantenvariationen — sind alle unter dem Drucke praktischer astronomischer Arbeiten ersonnen und schon viele Jahre erfolgreich verwertet worden, ehe man ihre volle Berechtigung auf mathematischem Wege streng nachgewiesen hatte. Ein neueres Beispiel ist Hills Behandlung der linearen Differentialgleichung mit einfach periodischen Koeffizienten, deren Eigenschaften von ihm aus denen der Mondbewegung erschlossen worden sind. Die mit einer unendlichen Zahl simultaner homogener linearer Gleichungen verknüpften Aufgaben entsprangen gleichfalls Hills Mondtheorie. Poincarés Untersuchungen über das Dreikörperprohlem führten zur Entdeckung vieler neuer Eigenschaften der Lösung von Differentialgleichungen. Die Frage der Gültigkeit der in der Himmelsmechanik benutzten Reihen, besonders für lange Zeiträume, haben zu Studien über die Brauchbarkeit und die Eigenschaften gewisser Klassen divergierender Reihen An-

laß gegeben. Dieselbe Frage hat auch Untersuchungen über andere Methoden zur Darstellung von Auflösungen hervorgerufen, besonders als Summen von Polynomialen in der unabhängigen Veränderlichen, die einen weiteren Geltungsbereich besitzen. In dieser Richtung erzielte Painlevé die wichtigsten Resultate, indem er die Ableitung von Funktionen lehrte, wodurch die Lösung des allgemeinen n-Körperproblems dargestellt wird, falls keine Zusammenstöße vorkommen. Im Falle abstoßender Kräfte statt anziehender sind seine Entwickelungen unbegrenzt gültig. Wie schon Laplace gesagt hat, „behütet die Natur den Mathematiker nicht vor analytischen Schwierigkeiten"; im Gegenteil, sie häuft solche auf seinem Wege. Doch gibt sie auch als teilweise Belohnung für die verursachte Mühe Mittel für deren Überwindung an, und diese Mittel, durch die mathematische Ausdrucksweise verallgemeinert, bilden neue Verfahren, die oft auch nach anderen Richtungen hin verwertbar sind.

Einer der neuen Fortschritte in der Mathematik ist die Anwendung der Postulationsmethode. Man sucht (postuliert) hiernach die Existenz gewisser Elemente, die weiter keine Eigenschaften besitzen, als durch die gemachten Voraussetzungen und die ausdrücklich gegebenen Grundsätze bedingt sind. Die Voraussetzungen (Postulate) und ihre Folgerungen bilden die Theorie. Man darf nicht glauben, daß jene Voraussetzungen willkürlich aufgestellt werden. Man macht sie vielmehr mit der Bedingung, daß sie als Folgerungen gewisse im voraus bekannte Beziehungen ergeben müssen. Die noch außerdem sich ergebenden Folgerungen bezeichnen den Gewinn, den die Theorie gewährt. Woher neuerdings das Interesse an dieser Methode gekommen ist, weiß ich nicht; denn grundsätzlich ist es das von jeher in der Naturforschung eingehaltene Verfahren. Die Erfahrungen $(a_1, \ldots, a_n)$ sind die im voraus gegebenen Gewißheiten, die sich als Folgerungen aus der Theorie ableiten lassen müssen. Atome, Korpuskeln, Elektronen usw. sind die verlangten Elemente $(x_1, \ldots, a_m)$. Die Funktionen (f_i) sind die postulierten Beziehungen zwischen den Elementen. Stimmt eine solche Beziehung $f_i(x_j) = a_i$ nicht, so muß man x_j oder f_i oder beide ändern. Beispiele für diese verschiedenen Verfahren lassen sich leicht aus der Geschichte der Naturforschung nachweisen. Die Erkenntnis der grundsätzlichen Gleichheit der Methode der Bildung von Theorien (Lehrsätzen) im Bereiche der Naturwissenschaft und der mathematischen Entwickelungen nach der Postulationsmethode wird für die erstere jedenfalls sehr wertvoll sein durch den Nachweis des wirklich wesentlichen an der fraglichen Theorie und für letztere durch Schaffung fast unendlich vieler Gesichtspunkte.

Weitere Beispiele dafür anzuführen, daß die Mathematik der Astronomie viel verdankt, zumal auf dem Gebiete der Analysis, ist nicht nötig. Bei genauer Abwägung würde man aber wohl finden, daß diese Schuld mehr als voll zurückerstattet ist. Doch es handelt sich um selbstlose Wissenschaften und da genügt die Anerkennung gegenseitiger Unterstützung.

Zum Schlusse möchte ich noch an die Wahrheit erinnern, daß solche Beziehungen sich nicht auf Astronomie und Mathematik beschränken. Zum Ruhm der Astronomie dient es, daß von ihr die zwei grundlegendsten geistigen Fortschritte der Menschheit ausgegangen sind, nämlich die Erkenntnis der Möglichkeit der Wissenschaft überhaupt und die Entwickelungslehre. Unsere geistigen Ahnen in den Tälern des Euphrats und Nils und auf den Hügeln Griechenlands schauten nachts zum Himmel empor und sahen da Ordnung und kein Chaos. Mühevolle Beobachtungen und Berechnungen führten sie zur Auffindung der ziemlich einfachen Gesetze der Bewegungen der Gestirne. Die unveränderliche und genaue Befolgung dieser Gesetze zeigte, daß das Weltall in all seinen Teilen geregelt und daß Wissenschaft, Naturerkennen möglich sein muß. Diese Erfahrung wurde in der Neuzeit erweitert und ergänzt durch die Erkenntnis, daß das Weltganze nicht nur zu einem gegebenen Zeitpunkte ein geordnetes Gebilde darstellt, sondern daß es auch von einem solchen Zustande zu einem anderen in stetiger, gesetzmäßiger Weise übergeht. Die Lehre, daß Naturerkenntnis sich sowohl über die Zeit wie auch über den Raum erstreckt, bildet die Grundlage der Entwickelungstheorie und die Ergänzung des Begriffes der Wissenschaft überhaupt. In wissenschaftlicher Form wurde der Entwickelungsgedanke zuerst auf die relativ einfachen Himmelserscheinungen angewandt. Über ein Jahrhundert vor Erscheinen von Darwins „Entstehung der Arten" und Spencers philosophischen Schriften hat Thomas Wright ein Buch über die Entstehung von Welten veröffentlicht. Laplaces Nebularhypothese lieferte den Geologen eine Grundlage für ihre Arbeiten, die ihrerseits den Weg für Darwins Werk ebneten. Seitdem hat durch ein halbes Jahrhundert die Entwickelungslehre einen wesentlichen Einfluß auf alle wissenschaftlichen Theorien und auf alle Gebiete geistiger Tätigkeit ausgeübt. Zum Glück für die Menschheit ist unser Himmel zuweilen wolkenlos gewesen und hat sie dann die verhältnismäßig einfachen und doch so großartigen Himmelserscheinungen beobachten können, die nicht nur zu so wichtigen Ergebnissen wie die Begründung der Naturwissenschaft und der Entwickelungslehre geführt haben, sondern auch in die menschliche Dichtkunst, Philosophie und Religion stark hineinspielen und die den Menschengeist angeregt haben zur Schaffung einiger seiner gründlichsten mathematischen Theorien". Übersetzt von A. Berberich.

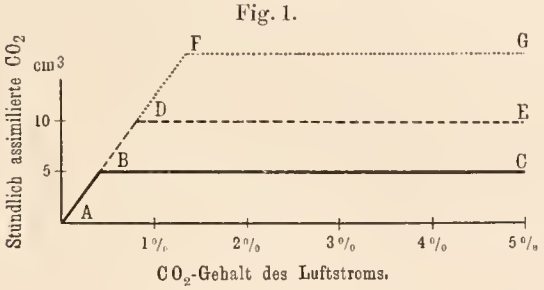
F. Frost Blackman und **A. M. Smith:** Experimentelle Untersuchungen über Assimilation und Atmung der Pflanzen. VIII. Ein neues Verfahren zur Abschätzung des Gasaustausches submerser Pflanzen. IX. Über die Assimilation in submersen Wasserpflanzen und ihr Verhältnis zur Konzentration der Kohlensäure und anderen Faktoren. (Proceedings of the Royal Society 1911, B., vol. **83**, p. 374—412.)

In dem vierten Stück seiner Abhandlungen über Assimilation und Atmung hatte Herr Blackman

jene gemeinsam mit Fräulein Matthaei ausgeführten quantitativen Untersuchungen veröffentlicht, in denen die Assimilationsgröße in den Blättern von Landpflanzen unter verschiedenen Bedingungen der Belichtung und der Temperatur geprüft wurde (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 31). In einem anderen Aufsatz (Annals of Botany 1905, XIX, 281) hatte Verf. den herrschenden Begriff des Optimums bekämpft und dafür den Satz aufgestellt, daß bei der Einwirkung mehrerer Faktoren auf einen physiologischen Prozeß das Steigen der Reaktionsgeschwindigkeit von einem einzigen dieser Faktoren bestimmt wird. Diesen bezeichnete er als „begrenzenden Faktor" (limiting factor). Zur Erläuterung möge folgendes Beispiel dienen:

Allgemein herrscht die Anschauung, daß in bezug auf die Kohlensäureassimilation ein Optimum der Kohlensäuregabe besteht, d. h. daß die Assimilationsgröße mit der Erhöhung der Kohlensäuregabe bis zu einer bestimmten Höhe (dem Optimum) wachse, und dann bei weiterer Vermehrung der Kohlensäure abnehme. Angenommen nun, ein Blatt, das sich in einer von kohlensäurehaltiger Luft durchströmten Glaskammer befindet, sei genügend belichtet, um in einer Stunde 5 cm³ CO_2 zersetzen zu können. Wenn nun der Kohlensäuregehalt des Luftstroms im Anfange des Versuchs so groß ist, daß 1 cm³ CO_2 durch die Spaltöffnungen in das Blatt diffundieren und zersetzt werden kann, und wenn man dann den Kohlensäuredruck derart steigert, daß nacheinander 2, 3, 4 und 5 cm³ CO_2 aufgenommen werden, so steigt die Assimilation auf das Zwei-, Drei-, Vier- und Fünffache. Wenn man danach aber die Kohlensäuregabe noch weiter erhöht, so ändert sich die Assimilationsgröße nicht mehr, sondern bleibt dauernd auf 5 cm³ stehen. Das Licht ist jetzt begrenzender Faktor. Die Kurve, die man erhält, hat die Form *A B C* (Fig. 1). Später, bei sehr

Fig. 1.



starker Vermehrung der CO_2 im Luftstrom (auf 30 % und mehr) würde ein Abfallen der Kurve eintreten, was aber — so führt Herr Blackman aus — nicht auf das Vorhandensein eines primären Optimums hinweist, sondern ein ganz sekundärer Prozeß ist und auf einer Schwächung der gesamten Lebenstätigkeit durch das Übermaß der Kohlensäure beruht.

Eine Erhöhung der Assimilationsgröße würde in diesem Versuche eintreten, wenn man mehr Licht auf das Blatt fallen ließe. Genügt die Lichtintensität zur Zersetzung von stündlich 10 cm³ CO_2, so ist der doppelte Kohlensäuredruck als vorher erforderlich, um die Grenze zu erreichen, und die Kurve ist jetzt *A D E*. Mit noch stärkerem Licht erhält man die Kurve *A F G*. Wollte man, wie es geschehen ist, annehmen, daß eine Kurve wie *A B C* ein Optimum mit einer sehr lang ausgezogenen Spitze zeige, so müßte man auch annehmen, daß für jede Lichtintensität ein verschiedenes Optimum der Kohlensäuregabe besteht. Das ist aber nicht haltbar. Die zur Verfügung stehende Lichtenergie bestimmt die obere Grenze für die Kohlensäure, die zersetzt werden kann, und wenn dieser Betrag erreicht ist, wozu selbst bei direktem Sonnenlicht ein Luftstrom genügt, der (bei genügender Schnelligkeit des Stromes) weniger als 1 % CO_2 enthält, so ist jede weitere Vermehrung der Kohlensäuremenge wirkungslos. Von einem Optimum der Kohlensäuregabe, das erforderlich wäre, um eine gegebene Lichtintensität auszunutzen, kann man nach Herrn Blackman ebensowenig sprechen wie von einer optimalen Wassermenge, die zur Füllung einer Literflasche erfordert werde, und wenn man von einem Kohlensäureoptimum für die Assimilation im allgemeinen spricht, so ist das etwa ebenso, wie wenn man sagen wollte, 550 cm³ sei das Wasseroptimum zur Füllung von Flaschen, wenn eine der beiden fraglichen Flaschen zufällig 1 Liter und die andere 100 cm³ fasse.

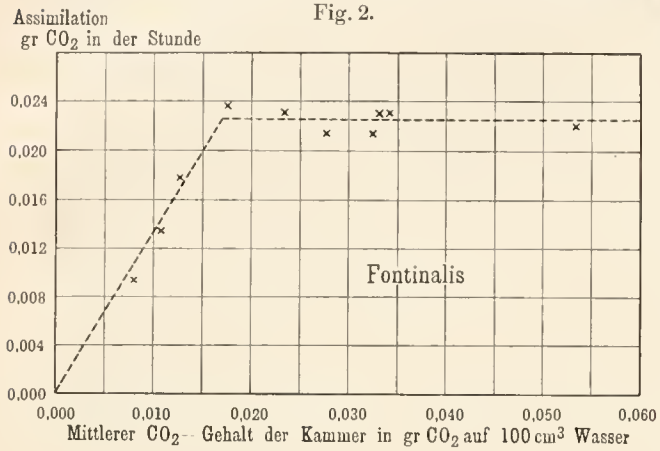
Bei den eingangs erwähnten Untersuchungen waren als äußere Faktoren nur Licht und Temperatur herangezogen worden, das Verhältnis der Assimilation zur Kohlensäuregabe hatte dagegen noch keine genauere experimentelle Prüfung erfahren. Eine solche durchzuführen, war ein Hauptzweck der jetzt veröffentlichten neuen Versuche, die auch nicht an Landpflanzen, sondern an untergetaucht lebenden Wasserpflanzen, hauptsächlich an der Wasserpest (Elodea) und dem Quellmoos (Fontinalis antipyretica) angestellt wurden.

Zur Ausführung dieser Versuche war das herkömmliche Verfahren, die Stärke der Assimilation durch Zählung der Gasblasen zu schätzen, nicht verwendbar, da es nur für mittlere Bedingungen befriedigende Resultate ergibt, aber für die Extreme der Lichtintensität, der Temperatur und der Kohlensäuregabe im Stich läßt. Die Verfasser haben daher ein neues Verfahren zur Anwendung gebracht, bei dem ein beständiger, kohlensäurehaltiger Wasserstrom über die assimilierende Pflanze floß. Die Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalt des Wassers vor und nach der Berührung mit der Pflanze gab ein Maß für die Größe der Assimilation. Das ausgeschiedene Gas wurde automatisch gesammelt und dann analysiert. Die Pflanze befand sich in einer Glaskammer, und die Bedingungen der Beleuchtung, der Temperatur und der Kohlensäurezufuhr standen unter genauer Kontrolle, so daß man das Zusammenwirken dieser Faktoren leicht ermitteln konnte. Der Apparat und die Art seiner Benutzung finden in dem ersten Artikel (Stück VIII) ausführliche Beschreibung. Hier gehen wir nur einen Bericht über die in dem zweiten (Stück IX) mitgeteilten Ergebnisse.

Die Versuche bestätigten die früher an Landpflanzen gewonnenen Resultate. Es zeigte sich auch hier, daß die Größe der Assimilation in jeder Kom-

bination von Wärme, Licht und Kohlensäurezufuhr bestimmt wird durch einen dieser Faktoren, den limitierenden oder begrenzenden Faktor. Die Feststellung dieses Faktors in jedem besonderen Falle beruht auf der experimentellen Anwendung des allgemeinen Grundsatzes: Wenn die Größe einer Funktion begrenzt wird durch einen aus einer Reihe möglicher Faktoren, so erfolgt eine Erhöhung der Funktionsgröße einzig und allein durch die Verstärkung dieses Faktors.

Fig. 2.



Mit Elodea und Fontinalis wurden zwei lange Versuchsreihen durchgeführt, in denen Licht und Temperatur konstant blieben, während die Kohlensäuremenge in weiten Grenzen variierte (von 0,0025 bis 0,0540 g CO_2 in 100 cm³ Wasser). In beiden Reihen wurde dieselbe Erscheinung beobachtet: zuerst wächst die Assimilation stetig im Verhältnis zur Zunahme der Kohlensäuremenge, und dann kommt dieses Anwachsen bei einer stündlichen Assimilation von durchschnittlich etwa 0,023 g CO_2 plötzlich zum Stillstand. Dies ist die Grenze, die durch die besondere Lichtstärke, die zur Verwendung kam, gesetzt wird, und ohne mehr Licht kann kein weiteres Anwachsen der Assimilation herbeigeführt werden.

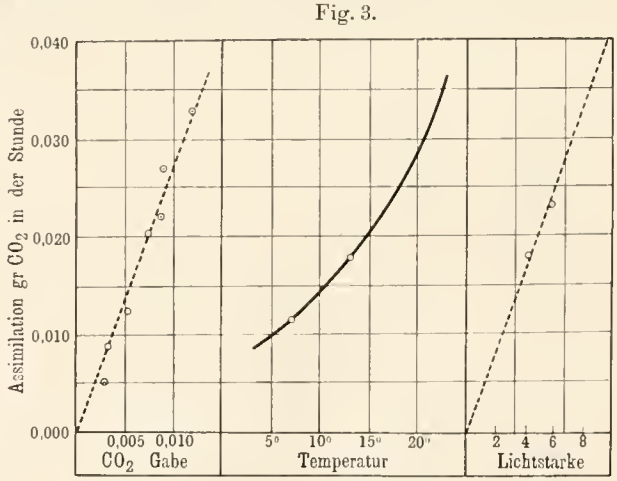
In dem Diagramm Nr. 2 bezeichnen die kleinen Kreuze die in zehn Beobachtungen für Fontinalis gefundenen Werte. Bei den zwei ersten Beobachtungen betrug die Lichtstärke 8,1, bei den anderen 5,7 (in willkürlichen Einheiten). Die punktierte Linie zeigt das idealisierte Verhältnis der aufeinander folgenden Assimilationsgrößen an. Man sieht, daß in den schwächeren CO_2-Lösungen die Assimilation proportional der Zunahme der dargebotenen CO_2-Menge ansteigt. Hier sind Licht und Temperatur im Übermaß vorhanden, und die Assimilationsgröße hängt nur von der Menge der vorhandenen Kohlensäure ab: der Kohlensäuregehalt des Wassers ist begrenzender Faktor. Das ändert sich aber, wenn der Kohlensäuregehalt bis auf etwa 0,018 g in 100 cm³ Wasser gestiegen ist. Von diesem fixen Punkte an wächst die Assimilation nicht mehr, sondern bleibt, wie der horizontale Verlauf der Kurve anzeigt, auf derselben Höhe (mit etwa 0,023 g stündlich assimilierter Kohlensäure). Die Assimilation wird jetzt beschränkt durch einen anderen Faktor; die weiteren Versuche zeigen, daß dieser Faktor das Licht ist. Bei den Kohlensäurekonzentrationen über 0,018 g ist also das Licht begrenzender Faktor. Bei größerer Lichtstärke würde das Ansteigen der Kurve länger andauern und der fixe Punkt, von dem an die Assimilation sich nicht mehr ändert, erst bei höherer Kohlensäurekonzentration erreicht werden.

An der Kurve ist weiter die lange Ausdehnung des horizontalen Astes bemerkenswert. Es ist kein Abfallen der Kurve erkennbar, das auf das Vorhandensein eines Optimums hinwiese.

Die Versuche mit Elodea ergaben eine Kurve von ganz derselben Art wie bei Fontinalis. Doch assimiliert die Phanerogame bei einer bestimmten Kohlensäurekonzentration doppelt so stark als das Moos. Das ist möglicherweise in der Verschiedenheit des anatomischen Baues beider Pflanzen begründet, da die submersen Blütenpflanzen ein gutentwickeltes System von lufthaltigen Interzellularräumen haben, das den Moosen abgeht.

Es wurde noch eine Reihe von Beobachtungen mit stärkeren Kohlensäurekonzentrationen, die sich gesättigten Lösungen näherten, angestellt. Es kann bei diesen Konzentrationen eine kräftige Abgabe von Gasblasen eintreten; die Analyse ergibt aber, daß das Gas zumeist aus CO_2 besteht, und die wirkliche Assimilation zeigt ein starkes Abfallen. Dies ist aber kein Beweis dafür, daß ein primäres Optimum der Kohlensäurezufuhr für die Assimilation vorhanden ist; es deutet vielmehr auf eine allgemeine narkotische Wirkung der starken Kohlensäurekonzentrationen auf das Protoplasma und hat keine spezifische Beziehung zur Assimilation. Es ist eine ganz allgemeine Erscheinung; viele Lebensprozesse werden durch die Anwesenheit von 20 bis 25 % CO_2 in der Atmosphäre herabgedrückt.

Fig. 3.



Auch die Temperatur kann begrenzender Faktor sein. In einem Versuche wurde der Elodea bei einer gleichbleibenden Lichtstärke von 5,7 fortgesetzt etwa die gleiche Kohlensäuremenge (erst 0,0230, dann 0,0215 g in 100 cm³ Wasser) geboten. Die Temperatur wurde zuerst auf 7° erhalten. Dabei ergab sich Stunde für Stunde eine Assimilationsgröße von

0,0115 g CO_2. Dies ist nur die Hälfte des Wertes, der bei derselben Lichtintensität (5,7) in dem oben beschriebenen Versuch erhalten wurde (etwa 0,0230 g). Hier läßt also die niedrige Temperatur von 7° ein Steigen der Assimilation über das „spezifische Maximum“ von 0,0115 nicht aufkommen. Als aber die Temperatur auf 21° erhöht wurde, stieg die Assimilation auf 0,0252.

Für eine Temperatur von 13° wurde das spezifische Maximum auf 0,0177 bestimmt. Nimmt man gemäß den Ergebnissen der Untersuchungen an Landpflanzen an, daß die Assimilation in Wasserpflanzen mit der Temperatur logarithmisch zunimmt, so kann man aus den beiden Daten 0,0115 und 0,0177 den Zuwachskoeffizienten für 10° berechnen. Es ergibt sich $K_{10} = 2{,}05$. Dieser Wert stimmt fast überein mit demjenigen, der von Herrn Blackman und Fräulein Matthaei für den Kirschlorbeer gefunden wurde (nämlich 2,1, vgl. das eingangs angezogene Referat) und entspricht der van't Hoffschen Regel, daß bei mittleren Temperaturen durch eine Temperaturerhöhung um 10° die Reaktionsgeschwindigkeit verdoppelt oder verdreifacht wird.

Die Kenntnis des Einflusses der verschiedenen begrenzenden Faktoren (interaction of limiting factors) bietet nun die Möglichkeit, den Wert der Assimilation vorherzusagen, der bei einer beliebigen Kombination von Licht, Temperatur und Kohlensäuremenge erreicht wird. Für Elodea läßt sich dies aus dem Diagramm Fig 3 erkennen. Man kann leicht feststellen, welches Minimum von CO_2, Temperatur oder Licht für irgend einen der als Ordinaten eingetragenen Assimilationswerte erforderlich ist, wenn man die zugehörige Abszisse für jede Kurve bestimmt. Umgekehrt braucht man, wenn eine hypothetische Kombination verschiedener Größen der drei Faktoren gegeben ist, nur die jeder von ihnen entsprechenden Assimilationswerte zu bestimmen, und der niedrigste dieser drei Werte entspricht dann der wirklichen Assimilationsgröße, die bei der betreffenden Kombination erreicht wird.

Die von den Verff. ausgeführten Versuche haben es mit so mäßigen Assimilationsgrößen zu tun, daß sie mehrere Stunden nacheinander erhalten bleiben können. Bei stärkerer Assimilation tritt bald ein Abfallen der Werte ein infolge der Wirkung innerer Faktoren (Zeitfaktor, vgl. das frühere Referat).

Herr Blackman unterzieht die Arbeiten einiger anderer Forscher, namentlich diejenige Pantanellis (1903), einer kritischen Erörterung. Diesen früheren Darstellungen liegt die Anschauung zugrunde, daß in der Beziehung zwischen der Assimilation und jedem äußeren Faktor ein primäres Optimum besteht. Pantanelli kam zu dem Ergebnis, daß die Lage des Optimums für jeden Faktor sich mit der Größe der anderen konkurrierenden Faktoren verschiebt. Diese Auffassung ist nach Herrn Blackman nur ein Übergangsstandpunkt, von dem er selbst zu dem Schlusse vorgeschritten ist, daß die Anschauung vom Optimum hier alle Bedeutung verliert und bei sorgfältiger Prüfung vollständig zusammenbricht, während alle Versuche früherer Forscher von dem Gesichtspunkte der „interacting limiting factors“ eine harmonische Erklärung finden.

Die Lehre von den „limiting factors“ erinnert an das seit lange in der Agrikulturchemie bekannte „Gesetz des Minimums“, das gewöhnlich in der Form ausgesprochen wird: Der im Minimum vorhandene Nährstoff ist maßgebend für die gesamte Größe der Produktion. Adolf Mayer hat darauf hingewiesen, daß dieses Gesetz sich nicht auf die Nährstoffe beschränken kann, sondern auch für alle übrigen unentbehrlichen Existenzbedingungen, z. B. das Licht, gelten muß.

F. M.

Otto Reinkober: Über Absorption und Reflexion ultraroter Strahlung durch Quarz, Turmalin und Diamant. (Annalen der Physik, 1911 (4), Bd. 34, S. 343—372.)

Der Absorptionsindex eines Kristalls, d. h. die Größe, die die Stärke der Absorption des Lichtes in dem Kristall bestimmt, ist bekanntlich von der Schwingungsrichtung des Lichtes abhängig. Betrachtet man daher einen gefärbten Kristall im durchgehenden Licht, so erscheint er je nach der Richtung der Lichtstrahlen verschieden gefärbt, was man als Dichroismus bezeichnet.

Da die Reflexion mit der Absorption eng verknüpft ist, so müssen dichroitische Körper bei genügend starker Absorption für verschieden polarisierte Strahlung ein verschiedenes Reflexionsvermögen besitzen. Untersuchungen hierüber liegen bisher nur von Nyswander vor, der die Reflexion von Kalkspat und Aragonit in ihrer Abhängigkeit von der Schwingungsrichtung des einfallenden Lichtes prüfte und hierbei große Unterschiede feststellen konnte, indem einige Reflexionsmaxima nur den parallel der Kristallachse, andere nur den senkrecht dazu schwingenden Strahlen angehören. Da die am stärksten absorbierten Strahlen von den Kristallen auch am stärksten reflektiert werden (metallische Reflexion), so entspricht dem Dichroismus der Absorption ein solcher der Reflexion. Herr Reinkober hat nun den Dichroismus der Reflexion in kristallinischem Quarz und Turmalin geprüft und außerdem amorphen Quarz und Diamant auf ihre Reflexion und Durchlässigkeit untersucht. Die Versuche erstreckten sich über das Wellenlängengebiet von 1 μ bis 15 μ, teilweise bis 18 μ. Die Messungen sollten ursprünglich mit der Rubens schen Thermosäule in Verbindung mit dem du Bois-Rubens-schen Panzergalvanometer ausgeführt werden. Die magnetischen Störungen im Berliner physikalischen Institut sind aber so bedeutend, daß sich dies als unmöglich erwies. Um nun die Anwendung eines weniger empfindlichen Drehspulengalvanometers zu ermöglichen, mußte versucht werden, die Empfindlichkeit der Thermosäule bedeutend zu erhöhen, was dem Verf. durch Herstellung einer Vakuumthermosäule gelang, deren Empfindlichkeit die 10 fache der käuflichen Instrumente war. Wegen Einzelheiten der Konstruktion muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Der Verf. untersuchte zunächst die Reflexion natürlichen Lichtes an einer senkrecht und an einer parallel zur Achse geschnittenen Quarzplatte. Im Wellenlängengebiet von 1 bis 7,5 μ zeigte der Kristall normale Reflexion, der Unterschied der Reflexion der beiden Schwingungsrichtungen blieb in diesem Gebiete innerhalb der Meßfehler.

Das bekannte erste Gebiet der metallischen Reflexion hatte ein Maximum bei 8,5 μ sowohl für den senkrecht, wie für den parallel der Achse schwingenden Strahl.

Dagegen hatte bei 8,70 μ der parallel dem Hauptschnitt schwingende Strahl ein besonderes Maximum. Am auffallendsten ausgeprägt war der Dichroismus des

Kristalls in dem Gebiet zwischen 12 μ und 13 μ. Der außerordentlich scharfe Reflexionsstreifen bei 12,52 μ gehörte nur dem senkrecht, der andere bei 12,87 μ nur dem parallel der Kristallachse schwingenden Strahl an. Bei noch größeren Wellenlängen wurde noch ein schwaches Maximum des senkrecht zum Hauptschnitt schwingenden Strahles bei 14,55 μ festgestellt.

Im Gegensatz zum kristallinischen Quarz zeigte der amorphe Quarz (Quarzglas) ein verhältnismäßig einfaches Reflexionsspektrum. An Stelle der scharfen Reflexionsstreifen besitzt es breite, verwascheue Banden.

Die Prüfung der Durchlässigkeit ergab eine hohe Durchlässigkeit von etwa 90% für Wellenlängen von 1 bis 4 μ, dann tritt von kleineren Maximis abgesehen ein steiler Abfall ein, entsprechend dem Gebiet starker Reflexion. Zwischen 10 μ und 11,5 μ liegt noch ein breites Durchlässigkeitsmaximum, worauf die Durchlässigkeit wieder auf den niedrigen Betrag von 4 bis 5% sinkt.

Die Reflexionsmessungen an Turmalin wurden an einer parallel zur Achse geschnittenen Platte von 7 mm Dicke ausgeführt. Die Strahlung wurde durch Reflexion an einem Selenspiegel linear polarisiert, so daß die Reflexion der senkrecht und der parallel zur Kristallachse schwingenden Strahlen direkt gemessen werden konnte, indem die Achse des Kristalls einmal horizontal, einmal vertikal gestellt wurde.

Die Kurve für den senkrecht zur Hauptachse schwingenden Strahl fällt zwischen 1 μ und 7 μ stetig bis fast zum Wert Null ab. Der parallel zur Achse schwingende Strahl hat zwischen 1 μ und 7 μ mehrere Stellen schwacher anomaler Reflexion; die derselben entsprechende vollständige Undurchlässigkeit konnte gleichfalls nachgewiesen werden. Viel stärker ist der Dichroismus jenseits von 7 μ. Beispielsweise hat der senkrecht zur Kristallachse schwingende Strahl eine breite komplexe Reflexionsbande zwischen 7,3 μ und 8,2 μ, während der parallel zur Achse schwingende Strahl dort nur ein sehr geringes Reflexionsvermögen besitzt; dagegen hat er bei 12,75 μ und 14,2 μ zwei besondere Reflexionsmaxima.

Schließlich untersuchte der Verf. auch noch die Reflexion und Durchlässigkeit von Diamant. Er benutzte dazu einen vollkommen wasserklaren und fehlerfreien Stein von 11,8 Karat. Das untersuchte Wellengebiet umfaßte Wellenlängen von 1 μ bis 18 μ, und das Reflexionsvermögen erwies sich in dem ganzen Gebiet als konstant zu etwa 16,5%. Eine Stelle selektiver Reflexion war nicht vorhanden.

Zur Messung der Absorption von Diamant diente eine Platte von 1,26 mm Dicke. Die Versuche ergaben, daß der Diamant im allgemeinen hohe Durchlässigkeit von etwa 70% für Wärmestrahlung besitzt; nur zwischen 2,6 μ und 6,5 μ ist ein breiter komplexer Absorptionsstreifen vorhanden.

Das Reflexionsspektrum des Diamanten hat theoretisch ein besonderes Interesse, da Einstein aus seiner Theorie der spezifischen Wärme die Wellenlänge einer eventuell vorhandenen ultraroten Eigenschwingung von Diamant berechnet hat. Derselbe würde einer Wellenlänge von 11 μ entsprechen. Eine anomale Reflexion müßte also an dieser Stelle des Spektrums zu suchen sein. Da die vorstehend mitgeteilten Messungsresultate bei 11 μ keinerlei Steigerung des Reflexionsvermögens erkennen lassen, so müßte man als Träger einer eventuellen Eigenschwingung elektrisch neutrale Teilchen annehmen, wodurch die Eigenschwingung optisch nicht bemerkbar wäre. Meitner.

Georg Gehlhoff: 1. Über die Glimmentladung in Rubidium- und Caesiumdampf. (Berichte der Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1910, S. 963—969.) 2. Über die Emission der Serien- und Grundspektren bei der Glimmentladung der Alkalimetalldämpfe. (Ebenda, S. 970—974.)

In einer früheren Arbeit hatten Gehlhoff und Rottgardt die Glimmentladung in Natrium- und Kaliumdampf untersucht und insbesondere ein verschiedenes spektrales Verhalten der einzelnen Teile der Glimmentladung gefunden (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 567). Da Rubidium und Caesium wegen ihrer leichteren Verdampfbarkeit geeigneter schienen, wurden nun auch diese in den Kreis der Untersuchung gezogen. Die entsprechend gereinigten Metalle wurden in das Entladungsgefäß eingeführt und dieses unter Erhitzen im Paraffinbade evakuiert. Als Kathode diente ein Eisendraht von 2 mm Stärke. Um den Potentialverlauf bestimmen zu können, wurde eine bewegliche Sonde in das Entladungsrohr eingeführt.

Bei fortschreitender Erhitzung des Entladungsrohres zeigten sich folgende typische Entladungserscheinungen: die Metalldämpfe absorbieren unter dem Einfluß der Entladung alle Gase und bewirken dadurch eine starke Evakuierung; dann tritt allmählich Glimmentladung ein. In beiden Dämpfen trat an der Anode ein dreifaches Glimmlicht auf; das innere war rosa, das zweite himmelblau, das äußere hatte die Farbe der Entladung im Metalldampf. Die beiden ersten Schichten gehören dem Wasserdampf an.

Der Rubidiumdampf zeigte sich in der Entladung bei ungefähr 120° C, der Caesiumdampf bei 60 bis 70° C.

Die Messungen des Kathodenfalles konnten nur in Cs-Dampf gut ausgeführt werden. Die gemessenen Werte lagen zwischen 325 und 350 Volt bei Temperaturen von 170 bis 210° C und Stromstärken von 0,4 bis $0{,}7 \cdot 10^{-3}$ Amp. Die spektralen Untersuchungen ergaben einen Zusammenhang zwischen Spektrum und Stellung der Metalle im periodischen System.

Die Alkalimetalle besitzen bekanntlich ein Spektrum, das sich aus mehreren Linienserien zusammensetzt. Die besonders hervortretende wird als Hauptserie bezeichnet. Sie besteht bei den hier untersuchten Alkalimetallen aus Paaren von Linien. Außer dieser Hauptserie treten noch ein oder zwei Nebenserien auf, deren Linien doppelt oder dreifach sind. Die Serien verschieben sich mit wachsendem Atomgewicht nach dem roten Ende des Spektrums.

Die Untersuchung der verschiedenen Teile der Glimmentladung ergab folgende Resultate:

Die Farbe der positiven Lichtsäule und des anodischen Glimmlichtes war in Rb- und Cs-Dampf fast von derselben gelblichbraunen Farbe. Das negative Glimmlicht war bei beiden zunächst schmutzig gelbgrün, bei höherer Temperatur und höherer Stromstärke ging die Farbe beim Rb in Blau, beim Cs in Himmelblau über. Im Spektrum der positiven Lichtsäule traten sowohl beim Rb wie beim Cs Haupt- und Nebenserie auf (während bekanntlich im Na- und K-Dampf nur die Hauptserie des Spektrums sich zeigt). Im negativen Glimmlichte wurden in Rb und Cs nur Nebenserie und das sogenannte Goldsteinsche Grundspektrum beobachtet, dessen Linien nach Kayser mit denen des Funkenspektrums identisch sind; es sind serienfreie Linien.

In der zweiten der oben zitierten Arbeiten gibt der Verf. eine zusammenfassende Übersicht über die früheren und neuen Befunde. Dieselben zeigen, daß man mit zunehmendem Atomgewicht bezüglich der positiven Lichtsäule vom Spektrum niederer Ordnung (Hauptserie) bei Na zu Haupt- und Nebenserie bei Rb und Cs kommt; das K vermittelt diesen Übergang. Beim negativen Glimmlicht hingegen kommt man von Haupt- und Nebenserie beim Na zu Nebenserie und Grundspektrum bei den übrigen drei Alkalimetallen mit höherem Atomgewicht. Man kann diese Tatsachen unter einen einheitlichen Gesichtspunkt bringen, wenn man annimmt, daß die Atome der Alkalimetalle durch Zusammenstoß mit Teilchen geringer Geschwindigkeit zur Emission der Hauptserie, mit Teilchen größerer Geschwindigkeit zur Emission der Nebenserie erregt werden, während die schnellsten Elektronen das Grundspektrum erregen. Man muß hierbei nur den Einfluß des mehr oder minder starken elektropositiven Charakters des betreffenden Alkalimetalles be-

rücksichtigen. Daß die Affinität zum Elektron eine sehr wichtige Rolle bei der Emission der Spektrallinien spielt, ist zum erstenmal ausführlich und unter Berücksichtigung aller wesentlichen Konsequenzen von J. Franck hervorgehoben und experimentell bestätigt worden (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 313). Ähnlich wie nun Franck eine Art Spannungsreihe der Gase nach ihrer Affinität zum Elektron aufstellen konnte, lassen sich auch die Dämpfe der Alkalimetalle nach ihrer größeren oder kleineren Tendenz, Elektronen abzufangen, in eine Reihe einordnen. Cs und Rb sind elektropositiver als K, dieses wieder elektropositiver als Na. Na fängt also die meisten Elektronen ab; das erklärt, daß man sein Grundspektrum noch nicht erregen konnte, warum in der positiven Säule die Nebenserie nicht emittiert wird und anderes mehr.

Es ist daher zu erwarten, daß die weitere Verfolgung der Verwandtschaft der verschiedenen Körper zum Elektron noch wertvolle Aufklärungen bieten wird. Meitner.

Fl. Ameghino: 1. Über die Orientation der Calotte des Diprothomo. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1910, **20**, p. 319—327.) 2. Die Calotte des Diprothomo nach der Frontoglabellarorientation. (Ebenda 1911, **22**, p. 1—9.)

M. Friedemann: Vorlage eines Gipsabgusses des Schädeldaches von Diprothomo platensis Ameghino. (Zeitschrift für Ethnologie 1910, **42**, S. 929—935.)

F. v. Luschan: Bemerkungen in der Diskussion. (Ebenda, S. 936—938.)

A. Mochi: Vorläufige Bemerkungen über Diprothomo platensis Ameghino. (Revista del Museo de la Plata 1910, **17**, p. 69—70.)

G. Schwalbe: Studien zur Morphologie der südamerikanischen Primatenformen. (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 1910, **13**, S. 209—258.)

Die Entdeckung des merkwürdigen Schädeldaches am Grunde der Pampasschichten von Buenos Aires, das von Ameghino als Diprothomo platensis beschrieben worden ist (Rdsch. 1909, XXIV, 616), hat zu einer ziemlich lebhaften Debatte geführt. Zunächst wendet sich der italienische Anthropologe Mochi gegen Ameghino. Nach seiner Ansicht ist die Calotte nur falsch orientiert. Richtet man sie steiler auf, so gewinnt sie ein durchaus menschliches Ansehen. Dagegen wendet sich Herr Ameghino in zwei neueren Arbeiten, in denen er seine Auffassung verteidigt. Er sucht die Schwierigkeit der Orientierung von isolierten Schädeldächern nach einer Ebene, die teilweise durch Teile des Gesichtsskelettes bestimmt ist, dadurch zu vermeiden, daß er eine neue Orientierung vorschlägt, die vollständig durch Punkte des Schädels selbst bestimmt ist. Er geht dabei von dem „mittleren Glabellarpunkt“ aus, den er in seiner ersten Arbeit als Schnittpunkt der Mittellinie des Schädels mit einer Geraden bestimmt, die die obersten Punkte der Knochenumrandung der Augenhöhlen verbindet. Er stellt nun das Schädeldach so auf, daß eine durch diesen Punkt gehende Senkrechte den Schädel nur berührt, daß also dieser Teil des Schädels zwischen Stirn und Nasenwurzel genau senkrecht steht, wie es nach Ameghino natürlich ist, indem dann auch die Augen genau nach vorn gerichtet sind. In seiner zweiten Arbeit wendet er diese Orientation auf den Schädel eines Feuerländers, des Neandertalmenschen, des Diprothomo und eines Schimpansen an, und zeigt, daß dann der dritte die von ihm angenommene Lage besitzt. Man muß zugesteben, daß diese Orientierung bei dem rezenten Menschen und beim Schimpansen den Tatsachen entsprechen dürfte, andererseits ergehen sich aber beim Diprothomo so starke Abweichungen von allen anderen verglichenen Schädeln, daß man an der Allgemeingültigkeit dieser Orientierung zweifeln muß, die uns überhaupt nicht recht exakt zu sein scheint. Ganz besonders ist auffällig, daß beim Diprothomo allein das Stirnbein bis hinter den Scheitel reicht, ebenso auch, daß die seitliche Umrandung der Augenhöhlen senkrecht steht, während sie bei allen anderen Schädeln nach vorn geneigt ist. Eine steilere Aufrichtung des Schädeldaches läßt dagegen diese Auffälligkeiten vollständig verschwinden und macht dadurch einen natürlicheren Eindruck.

Dies führt mit größter Exaktheit unser bester Kenner der fossilen Menschenreste, G. Schwalbe, aus, der sich mit einer Nachprüfung der Ameghinoschen Funde beschäftigt hat. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß der angebliche Diprothomo ganz in die Variationsbreite des rezenten Menschen fällt. Natürlich kann man an dem Fragmente, das nur das Stirnbein und das vordere Drittel der Scheitelbeine umfaßt, nicht direkt die Lage der normalen Horizontalebene bestimmen. Es lassen sich aber leicht rezente Schädel, z. B. von Elsässern, finden, die in der Kurve des Stirnbeins und der Scheitelbeine durchaus mit dem Diprothomo zusammenfallen, wir brauchen dessen Schädeldach nur um 17° nach vorn aufzurichten. Dann fallen auch alle die von Ameghino angenommenen Eigentümlichkeiten weg. Der Scheitel kommt hinter das Ende des Stirnbeines zu liegen, die Stirn wird höher, die Bildung der Augenhöhlen wird normal usw. Statt einem besonders kleinen Schädel anzugehören, ist das Dach vielmehr der Teil eines ziemlich großen. Übrigens stimmt z. B. das Stirnbein des Diprothomo nicht bloß in seiner Krümmung, sondern auch in seiner Länge und Breite ganz mit den entsprechenden Maßen rezenter Menschen überein.

Zu dem gleichen Resultate kommt durchaus selbständig Herr Friedemann in einem Vortrage, der im Juli 1910 vor der Berliner anthropologischen Gesellschaft gehalten wurde. Auch er hält die Calotte für falsch orientiert, und noch entschiedener bringt das v. Luschan in der dem Vortrage folgenden Diskussion zum Ausdruck. Alle die Merkmale, die Ameghino an dem Schädeldach für affenähnlich hält, sind entweder in Wirklichkeit gar nicht vorhanden, oder sie fallen noch in die Variationsbreite des Menschen. Hieraus kann Diprothomo wohl kaum noch als besondere Gattung, beziehungsweise als Vorläufer des Menschen Geltung behalten. Ameghino kündigt ja noch eine Erwiderung auf Schwalbes Ausführungen an, doch ist kaum anzunehmen, daß es ihm gelingt, diese exakten Vergleiche zu entkräften. Damit fallen natürlich auch alle Spekulationen zusammen, die daran geknüpft wurden, sei es in bezug auf einen südamerikanischen Ursprung der ganzen Menschheit, wie ihn Ameghino vertritt, sei es zugunsten der Annahme eines mehrstämmigen Ursprungs derselben, wie wir sie bei Sergi finden.

Andererseits behält der Fund immer noch großes Interesse, insofern sich hier ein Mensch von rezentem Typus anscheinend in Schichten von altdiluvialem Alter gefunden hat. Freilich bedarf auch dieses geologische Alter des Schädeldaches noch der Nachprüfung.

Th. Arldt.

J. Regen: Untersuchungen über die Atmung der Insekten unter Anwendung der graphischen Methode. (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1910, Bd. **138**, S. 547—574).

Die in der Physiologie allgemein angewandte graphische Registrierung gestattet ein so genaues Studium der Bewegungen, wie es durch einfache Beobachtung nicht zu erreichen ist. Die Methode ist bisher bei der Atmung der Insekten nicht angewendet worden, und demgemäß besitzen wir auch noch keine eingehende Analyse der Atmungsbewegungen dieser Tiere. Herr Regen hat sie zum erstenmal nach dem graphischen Verfahren studiert. Die Versuchsanordnung war folgende:

Das Insekt (Tiere von der Größe einer Grille) kommt in ein horizontal gelagertes Reagensrohr, an dessen geschlossenem Ende eine Öffnung ist, durch die das Tier die beiden Fühler hindurchstecken kann. Durch einen

schmalen Spalt am Boden reicht eine kleine Nadel in das Lumen und kann so verschoben werden, daß sie sich mit ihrem Kopf an den Bauch, den bei der Atmung sich bewegenden Körperteil des Insektes, anlegt. Die Bewegungen dieser Nadel werden nun auf einen Schreibhebel übertragen, der auf das berußte Papier eines Kymographions die Bewegungen aufschreibt. Die Tiere im Reagensrohre beruhigten sich bald; dann konnte ihre Atmung registriert werden.

Untersucht wurden bisher auf diese Weise die Atmung von Gryllus campestris L., Gryllotalpa vulgaris Catr., Decticus verrucivorus L. und Arcyptera fusca Pall. Die erhaltenen Kurven waren sehr verschieden, so daß der Verf. zu folgendem Ergebnis kommt: „Die Insekten atmen auch unter gleichbleibenden äußeren Verhältnissen verschieden. Die Atmung kann nacheinander sein: unregelmäßig, fast regelmäßig, schwach, tief, stoßweise, ruhig, kontinuierlich, intermittierend.“ Die Form der Atmungskurve kann sowohl bei einzelnen Gruppen als auch bei einzelnen Vertretern derselben Gruppe variieren. Verf. hat im Sinn, diese Versuche noch an einem größeren Material fortzusetzen und glaubt selbst, daß diese Verschiedenheiten sich dann auf gewisse Umstände zurückführen lassen werden, welche bei den bisherigen Versuchen noch nicht zu eruieren waren.

Interessant ist, daß aus den Kurven hervorgeht, daß die Insektenatmung gerade das Gegenstück zu der Respiration des Menschen und der Säugetiere ist, bei welchen bekanntlich die Respiration mit der Inspiration beginnt, die eine aktive durch Muskelkontraktion bedingte Bewegung ist, während die Exspiration rein passiv durch das Zusammenfallen der elastischen Thoraxwände hervorgerufen wird. Demgegenüber sieht man, daß bei den Insekten die Atmung mit einer Exspiration beginnt, die ein aktiver Akt (Muskelkontraktion) ist, denn die Atmungskurve steigt steil an. Dann erst erfolgt die Inspiration, die Atmungskurve senkt sich langsam gehogen zurück, woraus gefolgert wird, daß die Inspiration, also die Aufnahme von Luft in das Tracheensystem, ein einfaches, durch Elastizität der Thoraxwände bewirktes, passives Zurückkehren in die Ausgangslage ist. Ebenso wie beim Menschen während der aktiven Phase, der Inspiration, gewöhnlich keine Atempause eintritt, so gibt es bei den Insekten während der aktiven Exspiration keine Pause; dagegen sind bei ihnen die Inspirationspausen normal.

Weiterhin wurde die Atmung unter verschiedenen Verhältnissen untersucht. In das Gefäß, in welchem das Tier saß, wurde Kohlensäure eingeleitet; das Tier wurde bald bewußtlos, alle Bewegungen, auch die Atembewegungen, hörten auf. Dauert die Einwirkung von Kohlensäure nur kurze Zeit, so erwachen die Tiere und beginnen wieder zu atmen. Diese Atmung ist entweder sofort normal oder unterscheidet sich anfangs von der normalen dadurch, daß sie entweder beschleunigt oder verzögert ist, letzteres dadurch, daß die Erschlaffung der Abdominalmuskulatur, also die Inspiration, abnorm verlängert wird.

Es wurde noch der Einfluß des Gehirns auf die Atmung von Gryllotalpa vulgaris studiert. Hierzu waren die Tiere dekapitiert worden. Es zeigte sich hauptsächlich eine starke Verlangsamung der Inspiration (s. hierzu die ähnlichen Befunde von Matula, Rdsch. 1911, XXVI, 264). Danach scheint das Gehirn namentlich auf die Form der Inspiration, also auf den zeitlichen Verlauf des Erschlaffungsprozesses der Abdominalmuskulatur von Einfluß zu sein.

Es ist zu hoffen, daß mit der Methode des Herrn Regen noch weitere interessante Befunde gemacht werden, wenn sie an einem möglichst großen Material zur Anwendung kommt. Eine große Anzahl von Versuchen ist jedenfalls bei diesen subtilen Untersuchungen durchaus notwendig, damit sich sichere Schlüsse ziehen lassen.

F. Verzár.

B. Nemeč: Über die Nematodenkrankheit der Zuckerrübe. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1911, Bd. 21, S. 1—10.)

Die Rübennematoden (Heterodera Schachtii) befallen ausgewachsene, aber noch mit einer lebendigen Rinde versehene Seitenwurzeln der Zuckerrübe. Sie dringen in die Rinde ein, bis ihr Kopfende durch die Endodermis zu den Zellen des Gefäßbündels gelangt ist, das zu dieser Zeit noch nicht völlig differenziert ist. Da wo die Mundöffnung des Wurmes auf die Zellen des Bildungsgewebes, die Prokambialzellen, einzuwirken beginnt, wird die weitere Ausbildung von Holz- und Bastelementen (Metaxylem und Metaphloëm) gehemmt, und die parenchymatischen Zellen wachsen zu gewaltiger Größe heran (Riesenzellen). Besonders das Xylem solcher infizierten Seitenwurzeln, das bei normalen Organen stark entwickelt ist, weist diese Veränderungen auf. Es finden sich hier nur wenige englumige Gefäße, die an einigen Stellen zusammengedrückt sind, an anderen sich völlig verlieren, oft auch aus ihrer normalen Lage durch das mächtige Heranwachsen der Riesenzellen verschoben sind.

Die Riesenzellen enthalten, solange der Nematode an der Wurzel saugt, ein reichliches Zytoplasma, das zuweilen das ganze Zellumen erfüllt. Auf Längsschnitten erkennt man, daß sie lange, parallel zur Wurzelachse laufende Schläuche darstellen, die häufig fast die ganze Fläche des Gefäßbündels einnehmen und in ihrem dichten Plasma mehrere große Kerne enthalten. Diese Zellschläuche können 0,5 bis 1 mm lang sein, doch sah Herr Nemeč auch Komplexe von Riesenzellen, die fast 2 mm lang waren. Ihre Wände sind gleichmäßig verdickt und zeigen häufig große Öffnungen, durch die das Zytoplasma der benachbarten Zellen kommuniziert, und durch die sogar die Kerne übertreten können. Die Riesenzellen können in ihrer Gesamtheit als ein großes Synzytium angesehen werden. Sicher sind immer mehrere Zellen miteinander verschmolzen; die Querwände sind fast ganz verschwunden, während von den Längswänden viel mehr erhalten geblieben ist.

Der auffallendste Erfolg dieser pathologischen Entwickelung des Gefäßbündels ist die Unterbrechung oder Beeinträchtigung der natürlichen Leitungsbahnen der Wurzel. Der ganze Komplex der Riesenzellen sitzt im Gefäßbündel wie ein die Leitung der Nährstoffe unterbrechender oder hemmender Pfropf, und hierauf führt Verf. die Folgen der Nematodeninfektion zurück. Da nämlich von der Hauptwurzel (dem Rübenkörper) aus fast keine plastischen Stoffe zum Vegetationspunkt und zur Wachstumszone der Seitenwurzeln strömen können, so wird ihre Entwickelung gehindert. Umgekehrt kann auch das von den jüngeren Teilen der Seitenwurzeln aus dem Boden aufgenommene Wasser mit den gelösten Mineralstoffen nicht in die Rübe gelangen, deren Ernährung auf diese Weise gestört wird. Sie bildet zum Ersatz der funktionslos gewordenen Seitenwurzeln neue aus, die aber gleichfalls der Infektion verfallen. Die Pflanze verhält sich daher so, als ob man ihr fortwährend die Seitenwurzeln abschnitte. Abgesehen davon, daß die Rübe schlecht mit Wasser und mineralischen Nährstoffen versorgt wird, bewirkt auch die Bildung immer neuer Seitenwurzeln eine starke Erschöpfung der Rübe.

Das Bild, das nematodenkranke Zuckerrüben bieten, stimmt, wie Verf. darlegt, sehr gut zu seiner Auffassung. Das Vergilben und Abwelken der Blätter, das von anderen der starken Nahrungsentziehung durch die Nematoden zugeschrieben wird, erklärt er aus der mangelhaften Versorgung der Pflanze mit mineralischen Nährstoffen. Ebenso läßt die ungenügende Wasserzufuhr das leichte Welken kranker Rüben bei Hitze und Trockenheit begreifen. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß die große Menge von Zytoplasma, die sich in den Riesenzellen anhäuft, der Pflanze kaum noch zugute kommt; ein Teil wird an den Wurm abgegeben, ein anderer zersetzt sich in den abgestorbenen Zellen. Aber ein so großer Organismus wie

die Zuckerrübe könnte, meint Verf., wohl die ihm durch die kleinen Würmer entzogenen Nährstoffe verschmerzen, wenn es sich nicht noch um eine tiefe Hemmung der Ernährung und um die Erschöpfung durch die fortwährende Seitenwurzelbildung handeln würde.

Der Rübennematode besitzt in der Mundhöhlung einen mächtigen Stachel, der wohl beim Eindringen in die Wurzel zur Verwendung kommt. Sobald aber das Tier an das Gefäßbündel gelangt, wird der Stachel nicht mehr gebraucht, denn die an die Mundöffnung grenzenden Riesenzellen sind ganz unversehrt. Nach der Annahme des Verf. erfolgt die Nahrungsaufnahme durch den Wurm in der Weise, daß er bestimmte Stoffe einsaugt, die von den Riesenzellen sezerniert werden. Diese würden also wie Drüsen oder Nektarien funktionieren, womit sich ihr zytologischer Charakter in Verbindung bringen läßt. Auch das Auftreten fadenförmiger Mitochondrien in den Riesenzellen, die der Mundöffnung des Wurmes benachbart sind, fügt sich in diese Auffassung ein; denn diese Gebilde pflegen an Stellen intensiver Stoffwechseltätigkeit, z. B. an Nektarien, aufzutreten.

„Man kann sich vorstellen, daß der Wurm, nachdem er die Endodermis durchgestoßen und die Gefäßbündelelemente erreicht hat, einen Stoff zu sezernieren beginnt, welcher die Zellen reizt, heranzuwachsen, reiches Zytoplasma zu bilden, teilweise die Zellwände aufzulösen und bestimmte Stoffe zu sezernieren. Diese saugt dann der Wurm als Nahrung ein. Entweder diese andauernde Entfernung der Sekrete oder die dauernde Einwirkung eines vom Wurm sezernierten Stoffes bewirken, daß die Riesenzellen als Nektarien fungieren, so lange der Wurm an der Wurzel saugt. Denn stirbt er ab, so verdicken die Riesenzellen noch ihre Wände, werden inhaltsärmer und sterben ab.“ F. M.

C. Apstein: Synchaetophagus balticus, ein in Synchaeta lebender Pilz. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Neue Folge, Bd. 12, Abt. Kiel 1911, S. 163—166.)

Auf einer vom Juli bis August 1907 währenden Fahrt in der Ostsee zwischen Kiel und Dagö-Stockholm beobachtete Herr Apstein ein interessantes epidemisches Auftreten eines Pilzes in dem Rädertierchen Synchaeta monopus Plate. Der aus hyalinen, verzweigten Schläuchen bestehende Pilz füllte schließlich das befallene Tier ganz aus und tötete es.

An der Haut der Synchaeta beobachtete Verf. oft zahlreiche Kugeln von 5 bis 8 μ Durchmesser, die er als die ansitzenden Schwärmer des Pilzes erkannte. Sie treiben einen Schlauch, der die Haut durchdringt, in das Innere hineinwächst und dort kurze, sich oft wieder verzweigende Äste treibt. Zellwände treten nicht in diesem verzweigten Schlauchmyzel auf, wohl aber zahlreiche Kerne. Wenn dieses Myzel das Rädertier ganz erfüllt hat, sondert sich in einzelnen Ästen oder auch in seinem ganzen Verlaufe das Plasma in einzelne Partien, die sich kugelförmig abrunden und zu Schwärmern von 5 bis 8 μ Durchmesser werden. Durch das Aufplatzen der gespannten Haut werden sie meist frei, schwärmen umher und dringen in andere Synchaeten ein; zuweilen keimten sie schon innerhalb der geschlossenen Haut aus. Seltener sah Herr Apstein an dem Myzel Kugeln von 16 μ Durchmesser, deren Inhalt entweder homogen oder in Kugeln von 4 μ Durchmesser zerfallen war. Er möchte sie für die Oogonien des Pilzes halten. Verf. zählt den Pilz mit Recht zu der Gruppe der Phykomyceten. Da er aber mit keinem bisher in Rädertierchen beobachteten Phykomyceten übereinstimmt, bezeichnet Verf. ihn als neue Gattung und Art, die er sehr treffend nach ihrem Auftreten Synchaetophagus balticus nennt. Er fand den Pilz nur in Synchaeta monopus und nicht in der mit ihr zusammen vorkommenden Synchaeta baltica Ehrb., deren Haut stärker ist und daher vielleicht den Keimschlauch der ansitzenden Schwärmer nicht durchwachsen läßt.

P. Magnus.

Literarisches.

M. P. Rudzki: Physik der Erde. VIII u. 584 S. gr. 8°, mit 60 Abbildungen im Text und fünf Tafeln. (Leipzig 1911, Chr. Herm. Tauchnitz.)

Im Jahre 1909 gab die Krakauer Akademie Prof. Rudzkis „Fizyka ziemi“ (Physik der Erde) heraus. Daß eine deutsche Bearbeitung dieses Werkes erwünscht sei, war dem Berichterstatter sofort klar geworden, als er, mit freilich nur sehr oberflächlicher Kenntnis des Slavischen ausgerüstet, sich eine ungefähre Kenntnis des Inhaltes zu verschaffen suchte, was wesentlich durch den Umstand erleichtert ward, daß die mathematische Formelsprache darin einen sehr großen Platz einnimmt. Erfreulicherweise liegt jetzt eine solche deutsche Ausgabe in sehr guter Ausstattung vor. Der Verf. hat dieselbe selbst besorgt mit Unterstützung einiger Krakauer Kollegen und vor allem des Herrn Dr. Heimbrodt in Leipzig; so liest sich der Text ganz angenehm und ist so leicht verständlich, als es eben die häufig nicht ganz geringe Schwierigkeit des Gegenstandes zuläßt. Vollständige Vertrautheit mit der höheren Analysis und mit den Grundlehren der mathematischen Physik ist unbedingt erforderlich, um den Entwickelungen folgen zu können, aber gerade hierin scheint uns auch der Hauptwert des Werkes zu liegen.

Denn es gibt kein anderes, welches in dieser Hinsicht gleich zielbewußt und umfassend zu Werke ginge. Der Unterzeichnete hat seinerzeit in seiner „Geophysik“ auf dieses mächtige Instrument zwar ebenfalls nicht verzichtet, allein mit Rücksicht auf den von ihm vorausgesetzten Leserkreis mußte er sich von vornherein in weitaus bescheideneren Grenzen halten, und zudem ist in den verflossenen 12 bis 15 Jahren gerade auf diesem Gebiete so ungemein viel Wichtiges zutage gefördert worden, daß, was damals für eine ziemlich vollständige Übersicht über den erreichten Wissensstand gelten durfte, heute als längst überholt, ja vielfach geradezu als völlig antiquiert gelten darf. Und gerade mit diesen modernen Errungenschaften der terrestrischen Physik macht Herr Rudzki seine Leser bekannt, wie eine kurze Analyse des Inhaltes des näheren dartun wird.

Die Gestalt der Erde bildet den Gegenstand der ersten Abschnitte. Es werden die Beziehungen des Geoids zu dem ihm „ähnlichsten“ Ellipsoid untersucht; diesen Ausdruck wählt der Verf. statt des sonst üblichen, von ihm aber spezialisierten „Referenzellipsoid“ oder auch „Erdellipsoid“. Nach den Lehrsätzen von Gauß und Stokes über Niveauflächen — hier „Äquipotentialflächen“ — kann man in erster Annäherung das Geoid als Sphäroid betrachten und die Abweichungen durch konsekutive Näherungen ermitteln. Hier kommt dann Helmerts Kondensationsmethode, es kommt weiter die Bestimmung des Geoids durch Schweremessungen zur Geltung; letztere sind jedoch noch zu spärlich auf der Erdoberfläche verteilt, um eine exakte Durchführung dieser Berechnung zu ermöglichen. Natürlich wird auch auf die Unterschiede zwischen kontinentaler und ozeanischer Schwereverteilung und auf die für die Erforschung dieses Gegensatzes bahnbrechend gewordenen Beobachtungen von Hecker eingegangen. Nicht minder findet auch die rein geodätische Seite der Erdmessung und die Verwendung des „Invar“ sorgfältige Berücksichtigung. „Referenzellipsoide“ sind hier solche Umdrehungsellipsoide, welche sich für einen kleineren Bezirk, ein einzelnes Land etwa, dem Geoid möglichst genau anschmiegen. Die Temperatur- und Druckverhältnisse des Erdinneren kommen demnächst an die Reihe, und zwar ist da besonders auf die dankenswerten Betrachtungen über die neutrale Wärmefläche hinzuweisen; ebenso auch auf die Irr-

tümer, welche aus der Nichtbeachtung des Radiums für jede Altersschätzung des Erdhalles entfließen müssen. Die Ansichten über die interne Beschaffenheit der Erde sind insoweit ziemlich umständlich abgehandelt worden, wogegen die „Kontinuitätshypothese“ — dieser zweckmäßige Ausdruck wird nicht gebraucht — mit vier Zeilen erledigt wird, was begreiflicherweise ihrer Bedeutung nicht entspricht. Auch davon, daß dieselbe seit mehr denn hundert Jahren auf der wissenschaftlichen Tagesordnung steht und den Anlaß zur Entstehung eines ziemlich umfassenden Schrifttums gegeben hat, ist keine Rede.

Die mathematische Seismologie erhält eine sehr zu begrüßende systematische Darstellung, für welche die Arbeiten von Wiechert, Fürst Galitzin, Omori, v. Koevesligethy, Benndorf, Knott, Zoeppritz jun. und anderen das Material geliefert haben. Die Katastrophe von San Francisco faßt der Verf. als ein tektonisches Erdbeben auf, während Rothpletz hier mehr eine Mischform von tektonischer und vulkanischer Ursache anzunehmen geneigt ist; erwähnen wollen wir auch, daß ersterer, unseres Erachtens mit Recht, die Theorie einer rein meteorologischen Auslösung der mikroseismischen Bodenbewegungen noch keineswegs für erhärtet erachtet. Ein natürlicher Übergang leitet von den Erderschütterungen fort zu den Deformationen des Erdkörpers, die in einzelnen Fällen schon durch das Präzisionsnivellement nachgewiesen werden konnten; auch die vermuteten Änderungen in den Rotationsverhältnissen der Erde, die angebliche Lostrennung des Mondes von der Erde — wo aber Pickerings nicht gedacht wird —, die Kontraktion unseres Planeten durch Wärmeausstrahlung, die elastischen Deformationen und die Ursachen der Gebirgsbildung kommen zur Sprache. Ob indessen in einem Werke von so allgemeiner Tendenz, wie es das vorliegende ist, der Vulkanismus so gar stiefmütterlich behandelt zu werden verdiente, wie es hier geschieht, möchten wir doch bezweifeln. Unwillkürlich könnte der Leser auf den Gedanken kommen, die zum Teile phantastischen Doktrinen von See wären fast allein von einiger Bedeutung, während doch gerade für die Physik der Vulkane, man denke nur an Dutton, Sueß, Reyer, so viele wichtige und fortbildungsfähige Fingerzeige gegeben worden sind.

Sehr weit greift dagegen die Ozeanologie aus, indem namentlich auch chemische Zusammensetzung und Temperatur des Meerwassers zu ihrem vollen Rechte gelangen. Die Lehre von den Wellen und Gezeiten wird, wie sie hier vorgetragen wird, auch hochgespannten Anforderungen entsprechen; für die Seiches sind die eine Reihe ganz neuer Gesichtspunkte eröffnenden Arbeiten von Chrystal maßgebend gewesen, deren unzulängliche Momente jedoch nicht verschwiegen werden. Gegen die Hypothese, daß Erdbeben Seiches zu erzeugen vermögen, sind schwerwiegende Bedenken geltend gemacht worden. Als besonders bemerkenswert sei das der „harmonischen Analyse“ gewidmete Kapitel hervorgehoben. Die Strömungen im Meere scheinen uns hinwiederum etwas einseitig aufgefaßt zu sein, denn K. Zoeppritz sen. hat doch auf diesem Arbeitsfelde zuviel geleistet, als daß sein Verdienst nur gestreift werden dürfte.

Einen Vorsprung vor anderen einschlägigen Büchern gewinnt das unsrige durch die Gründlichkeit, mit welcher es den Bewegungen des Wassers in Flüssen und Gerinnen Rechnung trägt, indem auch die Geschiebeführung nach Gebühr zur Sprache kommt. Bei dieser Gelegenheit läßt der Verf. auch die Beobachtung im Gelände nicht außer acht (Tal- und Uferbildung in Galizien). Was über Eis und Gletscher beigebracht wird, stützt sich, der in der Vorrede enthaltenen Erklärung zufolge, großenteils auf das bekannte Werk von H. Heß, doch sind auch eigene Untersuchungen eingestreut. Doch hätten wir gewünscht, es stände an der Spitze des äußerst kurzen Abschnittes über die Wirkung der Eisströme auf das Terrain nicht der Satz: „Eine eingehende Diskussion der Gletschererosion gehört nicht zu unserem Programm.“ Gerade der Verf. wäre doch in erster Linie dazu berufen, dieses Problems, dessen mathematische Formulierung Zoeppritz aufgezeigt hat, sich anzunehmen, denn daß dasselbe ein tellurisch-physikalisches ist, wird nicht zu bestreiten sein. Die Genese der Eiszeiten macht den Schluß des Ganzen als 14. Kapitel aus.

Sollte, was der Verf. vielleicht beabsichtigt, und was wir jedenfalls sehr begrüßen würden, eine zweite Auflage bearbeitet werden, so möchten wir für eine solche zwei Wünsche an den Tag legen. Der eine geht dahin, daß eine Anzahl von Materien, die wirklich hierein gehören, auch aufgenommen werden, und der andere zielt auf eine gleichmäßigere Zitierung der literarischen Daten ab. Gewiß fehlt es durchaus nicht an ausgiebigen Hinweisen in dieser Hinsicht, allein vorab der deutsche Leser wird manches vermissen, was seiner Ansicht nach unbedingt auch einen Platz erhalten sollte. S. Günther.

Rudolf Biedermann: Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie. (Aus Natur und Geisteswelt, 286. Bändchen.) IV und 130 S. mit 15 Fig. im Text. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geb. 1,25 ℳ.

Das Büchlein entspringt einer Reihe von Vorträgen, welche der Verf. vor Studierenden der Chemie in Berlin gehalten hat. Es setzt, wie er in der Vorrede erklärt, nur die Kenntnis der chemischen Grundbegriffe und der allgemeinen physikalischen und chemischen Gesetze voraus. Doch ist diese Grenze nicht immer ganz einzuhalten gewesen, weil gerade jene Forderung hier und da ein viel weiteres Ausholen nötig machen würde, als es sich mit der Knappheit des zur Verfügung stehenden Raumes vertrug. Aber für denjenigen, der sich dadurch nicht gehindert fühlt, bietet das Werkchen eine treffliche Einführung und in engem Rahmen einen recht guten Überblick über dieses so bedeutsame Gebiet der technischen Chemie, und zwar sowohl in wissenschaftlicher wie in technischer Beziehung, bis auf den heutigen Tag. Das erste Kapitel bringt die geschichtliche Entwickelung der Sprengstoffe, das nächste die theoretischen Grundlagen, während das letzte der Betrachtung der einzelnen wichtigen Explosivstoffe und Sprengstoffgruppen gewidmet ist. Außerdem ist ein Sachregister und eine Zusammenstellung der größeren Werke über dieses Gebiet angefügt. Einer weiteren Empfehlung bedarf das Büchlein nicht. Bi.

Maryland. Geological Survey. Vol. VIII (Baltimore 1909).

Dieser Band enthält drei größere Arbeiten. Zunächst bespricht der Chefingenieur Herr Crosby in einem Bericht „Die Fortschritte des staatlichen Chausseebaues im Staate Maryland in den Jahren 1906 bis 1908“. An der Hand einer großen Zahl guter Abbildungen weist er nach, wie aus trostlosen, ausgefahrenen Landwegen prächtige Staatsstraßen geworden sind, die selbst dem modernen Automobilverkehr gerecht werden. Es zeigt sich hier dieselbe erfreuliche Entwickelung, wie sie bei uns Masuren im Laufe des letzten Jahrzehnts erfahren hat, wo auch Chaussee- und Eisenbahnbau ganze Gegenden kulturell erschlossen und Wohlstand und frohe Tätigkeit auf allen Gebieten herbeigeführt hat. Herr Crosby gibt zahlreiche Erfahrungen über Bau und Material der Chausseen wieder und erwähnt die Bearbeitung einer neuen Straßen- und Wegekarte des Staates Marylaud, die noch in Vorbereitung ist.

Eine weitere Abhandlung des Chefs der Marylander Geologischen Landesanstalt, Herrn Clark und seines Vertreters Herrn Mathews, über „Die Entwickelung der Mineralindustrie in Marylaud in den letzten zwölf Jahren (1886 bis 1907)“ zeigt, welchen hohen Anteil die dortige Geologische Landesanstalt an der industriellen Erschließung des Landes gehabt hat. Die Mineralproduktion von Maryland hat sich in den zwölf Jahren seit Gründung der Geologischen Landesanstalt nahezu verdoppelt. Namentlich trifft dies bei dem Hauptprodukt des Landes, der Steinkohle, zu. Die Kohlenlager Marylands liegen in

West-Allegany und Garrett County und gehören dem großen Apalachischen Kohlenbecken an, das nach Pennsylvanien, Virginia, Westvirginia, Obio, Kentucky, Tennessee und Alabama weiter sich ausdehnt. In Maryland wird namentlich im Georges Creek-Kohlenhecken Steinkohle in Menge gefördert; während man aber bisher fast nur das 14 Fuß mächtige Pittsburg-Flöz oder die sogenannte „Big Vein“ ausbeutete, beginnt man neuerdings auch die schwächeren, 1 bis 9 Fuß mächtigen Flöze abzubauen. Die Kohlen Marylands sind seit längerer Zeit bekannt und werden seit mehr als einem halben Jahrhundert abgebaut.

Eine ausgedehnte Toniudustrie ist im Staate Maryland heimisch. Ziegeltone, Terrakotta-, Pfeifentone, feuerfeste Tone, Töpfertone und schließlich auch Kaolin (hier aus Feldspatgneisen hervorgegangen) werden in verschiedenen Formationen gefunden und in umfangreichen Betrieben verwendet.

Die Steinindustrie, namentlich die Gewinnung von Bausteinen, ist ebenfalls recht umfangreich. Sie ist besonders nördlich von Washington und östlich von Harpers Ferry zu Hause und versorgt fast sämtliche Städte der mittelatlantischen Küste mit Baumaterial. Unter anderem dienen lichtfarbige Granite und Gneise zu Bauzwecken und werden in großen Steinbrüchen gewonnen, die dunkelfarbigen Gabbro („niggerhead“) und Diabase werden meist als Chausseebeschotterungsmaterial gebraucht. Marmor kommt in verschiedener Form vor, bald als weißer Zuckermarmor (Baltimore County) oder streifiger Marmor (Washington County) oder als Breccienmarmor, wie der bekannte Potomacmarmor vom Catoctin-Berg in Maryland, der einzig in seiner Art in den Vereinigten Staaten hier gefunden wird; er führt in einer dunkelroten kalkig-kieseligen Grundmasse zoll- bis fußgroße Gerölle von Kalkstein und Quarzit, die sich in ihren grauen bis dunkelblauen Farbtönen von der tiefroten Grundmasse plastisch abheben. Serpentin wird in Maryland wenig gewonnen. Blaue und graue Kalksteine paläozoischen Alters werden im Staate Maryland nur zu lokalen Bauten in Steinbrüchen gebrochen, aber nicht nach auswärts transportiert. Sandstein und Schiefer spielen meist nur lokal eine Rolle. Die Hauptmenge von Kalk und Marmor wird zur Fabrikation von gebranntem Kalk und Zement verwendet. Zwei Drittel alles gebrannten Kalkes in Maryland werden in Frederick Valley (Friedrichstal) produziert. Die im Lande recht bedeutende Zementfabrikation ist in den letzten Jahren vorübergehend stark zurückgegangen.

Quarz, Feldspat und Kaolin, die Porzellanmaterialien, sind im mittleren Teil von Maryland recht häufig und werden in und außerhalb des Staates, wie z. B. in der Porzellanfabrik zu Trenton (New Yersey) verarbeitet. 30 bis 40 Fuß mächtige Lager von Diatomeenerde (Infusorienerde) an der Basis der Miozänformation werden in den Bezirken Anne Arundel, Calvert und Charles von Zeit zu Zeit ausgebeutet (zuerst in der Gegend von Richmond) und als Polierpulver, Isoliermittel und Dynamitzusatz benutzt. Glimmer, Graphit, Baryt, Talk und Asbest kommen an einzelnen Stellen vor.

Von Erzen kommen in Maryland Gold, Kupfer, Eisen, Chrom, Blei und Zink in abbauwürdigen Lagerstätten vor; Mangan, Antimon und Molybdän sind in unbedeutender Menge vorhanden. Gold wurde im Staate Maryland zuerst im Jahre 1849 entdeckt, und zwar nahe bei Sandy Springs. Seitdem wurde es später in größerer Häufigkeit an den Großen Potomac-Fällen nachgewiesen, wie auch an anderen Punkten des Landes. An den Großen Fällen tritt es in lentikulären Quarzadern in kristallinen Schiefern als Freigold in Verbindung mit Pyrit, Bleiglanz und Tellurwismut auf. Hier ist der nördlichste Punkt der Apalachischen Goldvorkommen, die sich von Maryland über Virginia und Georgia bis nach Alabama erstrecken. In der Nachbarschaft der Großen Fälle, 15 Meilen nordwestlich von Washington, befinden sich einige Goldbergwerke, die wechselnden Ertrag liefern.

Kupfer findet sich im Blue Ridge-Distrikt und in den kristallinen Schiefern der Piedmont Region. Das Erz findet sich zonenweise in Kalksteinen und Schiefern eingelagert in Verbindung mit veränderten Eruptivgesteinen und tritt sowohl als Sulfid (Bornit und Chalkopyrit) wie auch als Karbonat (Malachit) vor. Früher, vor Auffindung reicher Kupfervorkommen in den Nachbarstaaten, war die Kupferproduktion Marylands von einiger Bedeutung; heute hängt die Bauwürdigkeit vom Marktpreise des Kupfers ab.

Die Eisengewinnung war seit langen Zeiten die Hauptmineralindustrie Marylands. Die bedeutendste Unternehmung war die 1722 gegründete Principio Company. Heute werden rote und braune Hämatite, namentlich im Frederick- und Carroll-Bezirk, Sphärosiderit in kretazeischen Ablagerungen im Cecil-, Baltimore-, Arundel- und Prince George-Bezirk gewonnen. Pyrit wurde bisher zur Schwefelsäurefabrikation benutzt. Chromerze kommen in Serpentinstöcken vor und wurden seit ihrer Entdeckung im Jahre 1827 mit Erfolg bis 1860 abgebaut, bis andere Chromvorkommen den Weltmarkt beherrschten. Trotzdem ist Baltimore noch heute eins der Zentren der Chromindustrie. Blei- und Zinkvorkommen sind in Mittel-Maryland recht verbreitet.

Mineralfarberden kommen an vielen Stellen, namentlich auf den Eisenlagerstätten vor und dienen zur Fabrikation von Venetianischem Rot, Umbra, Sienna und Ocker.

Mineralquellen werden als Tafelwasser in Maryland besonders vielfach benutzt. Sie entspringen meist in den kristallinen Gebirgen des Piedmont Platcaus und haben eine blühende Industrie hervorgerufen, die in Baltimore und Washington ihre Hauptabsatzgebiete hat. Das gesuchteste Tafelwasser ist das der Cbattolanee Quelle im Baltimore-Bezirk.

Der 8. Band des Geological Survey of Maryland enthält schließlich noch eine umfangreiche Abhandlung über „Die Kalksteine Marylands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwertung in der Kalk- und Zementindustrie“ von E. B. Mathews und J. S. Grasly. An der Hand einer Spezialkarte der Kalkvorkommen Marylands, zahlreicher chemischer Analysen und photographischer Darstellungen einer großen Anzahl von Kalkbrüchen werden der verschiedene Charakter der einzelnen Ablagerungen und die Bedingungen der jeweiligen industriellen Verwertung eingehend dargestellt. H. Heß v. Wichdorff.

O. v. Kirchner: Blumen und Insekten. Ihre Anpassungen aneinander und ihre gegenseitige Abhängigkeit. Mit 159 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. (Leipzig u. Berlin 1911, B. G. Teubner.) Preis geh. 7,50 ℳ.

Es war an der Zeit, daß die Beziehungen zwischen Blumen und Insekten, die seit den bahnbrechenden Arbeiten Darwins und Hermann Müllers einen so beliebten Gegenstand populärer Schilderungen gebildet haben, einmal wieder eine für ein größeres Publikum bestimmte und doch wissenschaftliche, eingehende und dem heutigen Stande unserer Kenntnisse entsprechende Darstellung fanden. Herr v. Kirchner hat sich dieser Aufgabe, zu der er durch seine eindringliche Sachkenntnis in erster Reihe berufen war, in glücklichster Weise entledigt. Sein Buch vereinigt alle Vorzüge, die ein Werk für den lernbegierigen Naturfreund genußreich machen, mit den Eigenschaften, die ihm auch für den Fachmann Wert verleihen.

In der „Einführung“ kennzeichnet Verf. die Natur der Sexualorgane und das Wesen der Befruchtung. Hier hätten vielleicht die Verhältnisse im Embryosack durch eine Figur erläutert werden können; der Unbefangene wird z. B. schwerlich wissen, was er mit dem „sekundären Embryosackkern“ anfangen soll. Das ist aber auch das Einzige, was an der Darstellung auszusetzen wäre (ab-

gesehen davon, daß S. 7 bei dem Namen Guiguard die Jahreszahl 1890 statt 1899 stehen müßte).

Das zweite Kapitel behandelt die allgemeinen Tatsachen der Kreuz- und der Selbstbestäubung und die verschiedenen Einrichtungen, die im Dienste beider Bestäubungsformen stehen, endlich die Vermittler der Bestäubung, namentlich Tiere und Wind.

Mit dem dritten Kapitel geht Verf. zu seinem eigentlichen Gegenstand über. Er bespricht hier die Anlockungsmittel der Blumen, die Nahrungsmittel, die sie für die Insekten hereithalten, sowie den als Anpassung an Entomogamie zu deutenden Bau des Pollens und der Narben.

Im vierten Kapitel werden die blumenbesuchenden Insekten und ihre Körpereinrichtungen unter Beigabe zahlreicher Abbildungen beschrieben. Die Ausführlichkeit dieses Abschnittes entspricht der vom Verf. kundgegebenen Absicht, „die Blumeneinrichtungen nicht ausschließlich vom botanischen Standpunkt aus darzustellen, sondern auch die entomologische Seite der Beziehungen zwischen Blumen und Insekten zu ihrem Rechte kommen zu lassen".

Das fünfte Kapitel bildet mit der Unterscheidung der Nektarblumen von den Pollenblumen den Übergang zu der speziellen, den Hauptinhalt des Buches ausmachenden Beschreibung der Blüteneinrichtungen. Der Stoff ist auf acht Kapitel verteilt, entsprechend der vom Verf. zugrunde gelegten Müllerschen Einteilung der Insektenblumen in acht Klassen: Pollenblumen, Blumen mit allgemein zugänglichem Nektar, Blumen mit teilweise verborgenem Nektar, Blumen mit vollständiger Nektarbergung, Blumengesellschaften, Dipterenblumen, Hymenopterenblumen, Falterblumen. Jede Gruppe findet eingehende Besprechung unter Vorführung zahlreicher, durch Abbildungen erläuterter Beispiele. Bevorzugt hat Verf. solche Fälle, über die ihm eigene Erfahrungen zur Verfügung standen.

In drei Schlußkapiteln verbreitet sich Verf. über die Blumenstatistik und ihre Ergebnisse, über die Frage der Entstehung der Anpassungen, sowie über die Phylogenie der Insektenblumen und die Beziehungen der Blüteneinrichtungen zur systematischen Verwandtschaft. Ein alphabetisches Register schließt den Band ab.

Die theoretischen Neigungen des Verf. scheinen der neolamarckistischen Richtung nahe zu kommen. Der Schwerpunkt des Buches liegt aber nicht in diesen wenig umfangreichen und ziemlich objektiven Ausführungen, sondern in der trefflichen Beschreibung der speziellen Blüteneinrichtungen und der Eigentümlichkeiten ihrer Bestäuber, die durch gute Abbildungen wesentlich unterstützt wird. Das Werk eignet sich ganz vorzüglich zum Selbststudium, und bei dem allgemeinen Interesse, dessen sich die Blütenbiologie erfreut, wird ihm Gunst und Anerkennung nicht versagt bleiben. Verf. hat mit Recht darauf verzichtet, den Text mit Literaturangaben zu beschweren; für eine neue Auflage möchte sich aber doch die Aufführung der wichtigsten Schriften empfehlen.

F. M.

H. Ammann: Das Plankton unserer Seen. 199 S. (Wien und Leipzig, Hartleben.) Preis 2 ℳ.

Das sehr handliche kleine Buch bildet den 7. Band der von der genannten Verlagshandlung herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Taschenbibliothek", eines der gegenwärtig so zahlreichen populären naturwissenschaftlichen Sammelwerke. Verf. kennt das Planktou, namentlich das des Tegernsees aus eigener Anschauung und entwirft in dem ersten, allgemeinen Teil unter Benutzung der neuen einschlägigen Literatur ein recht anschauliches Bild des Planktonlebens, der verschiedenen Lebensbezirke, der Anpassung an das Wasserleben, vor allem der mannigfachen Schwebevorrichtungen, der lokalen und temporalen Variation, der täglichen vertikalen Wanderungen, des Saisondimorphismus, der Periodizität u. s. f. Mehr als z. B. die kleine Schrift von Zacharias aus der Teubnerschen Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" bietet das Buch, ungeachtet seines höheren Preises, nicht; das schließt nicht aus, daß das sehr lebendig geschriebene Buch dem Laien, der sich über die hier in Rede stehenden Fragen belehren will, viel Interessantes bringen dürfte. In dem zweiten, systematischen Teil, sind eine Anzahl charakteristische Planktonformen kurz besprochen und in Abbildungen vorgeführt, auch sind die Hauptmerkmale sowie die systematische Einteilung der wichtigsten in Betracht kommenden Tier- und Pflanzengruppen angegeben. Am Schluß fordert Verf. zum Anschluß an die mikrologische Gesellschaft auf, die für die Arbeit wissenschaftlicher Liebhaber eine Zentralstelle bilde und diesen ihre Forschung erleichtern wolle.

Das Buch ist leicht lesbar geschrieben, wenn auch einige Ausdrücke dem Ref. unglücklich gewählt scheinen, so z. B. die Bezeichnung der Planktonformen als „Kristallmodelle", „die uns das Leben in vielerlei Erscheinungsformen studieren lassen" (S. 12), oder die Bezeichnung der verschiedenen Färbung der Algengruppen als eines „Bestimmungsfaktors". Die Aufnahme von Kohlendioxyd durch die Pflanzen darf nicht als Atmung bezeichnet werden (S. 75), ebenso ist Stärke nicht das erste Assimilationsprodukt (S. 105); die durchsichtige Farbe der Planktonten kann nicht als Schutz gegen Nachstellungen angesehen werden, da die durchsichtigen Formen ebenso wie die gefärbten massenhaft ihren größeren Feinden zum Opfer fallen; auch ist es ein Irrtum, daß Ehrenberg die Rädertiere zu den Infusorien gerechnet habe; wohl faßte er den Begriff der „Infusionstierchen" viel weiter, als wir dies heute tun, er hat aber den Infusorien im engeren Sinne (die er Polygastrica nannte) die Rädertiere stets als besondere Klasse gegenübergestellt. Das Wort Imago ist als Femininum zu brauchen. Es bedarf nicht der besonderen Erwähnung, daß diese Ausstellungen dem Hauptzweck des Buches nicht hinderlich sind. R. v. Hansteiu.

Fürst Wilhelm von Hohenzollern: Gedanken und Vorschläge zur Naturdenkmalpflege in Hohenzollern. 36 S. (Berlin 1911, Gebr. Borntraeger.)

Der anziehende Aufsatz legt nicht nur von dem lebhaften Interesse des hochgestellten Verf. an der Natur und an dem Naturschutz erfreuliches Zeugnis ab, sondern zeigt auch, daß der Fürst ein kenntnisreicher Florist ist. Das Schriftchen hat so allgemeines Interesse, daß es die weiteste Verbreitung verdient. Dem Botaniker wird in der Aufzählung einer großen Reihe schonungsbedürftiger Pflanzenarten Hohenzollerns noch etwas Besonderes geboten, und der Zoologe muß Genugtuung empfinden, wenn er die zur Erhaltung vieler arg verfolgter Vögel, wie namentlich der Raubvögel, Reiher usw., und auch der Igel und Dachse erlassene Verordnung des Fürsten liest. Im ganzen beweist die Schrift, daß in Hohenzollern der Pflege und Erhaltung der Naturschätze eine eifrige und vorbildliche Fürsorge gewidmet wird. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 16. Juni. Hofrat H. Obersteiner übersendet den Bericht des Präsidenten der Zentralkommission für Hirnforschung über den gegenwärtigen Stand der interakademischen Hirnforschung. — Dr. Anton Heimerl überseudet die Pflichtexemplare seines mit Subvention der Akademie gedruckten Werkes: „Flora von Brixen a. E." — Dr. Otto Scheuer übersendet einen Vorbericht über seine von der Akademie subventionierten Untersuchungen über die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Gasen und binären Gasgemischen. — Prof. Franz E. Suess übersendet einen vorläufigen Bericht über die „Untersuchung der weiteren Umgebung von Joachimsthal". — Dr. M. Stark übersendet einen „Bericht über die geo-

logische Aufnahme im Hochalm-Sonnblickgebiet in den Jahren 1909 bis 1910". — Alfred Himmelhauer übersendet einen „Bericht über die Untersuchung der Augitgneise des Waldviertels". — Prof. C. Doelter übersendet eine Abhandlung: „Über Gleichgewichte in Silikatschmelzen und über die Bestimmung des Schmelzpunktes des Calciumsilikates". — Prof. Heider in Innsbruck übersendet folgende vier Abhandlungen: 1. Von Prof. A. Steuer: „Adriatische Pteropoden". 2. Von Prof. A. Steuer: „Adriatische Stomatopoden und deren Larven". 3. Von Dr. G. Stiasny: „Über adriatische Tornaria- und Actinotrocha-Larven". 4. Von Dr. G. Stiasny: „Foraminiferen aus der Adria". — Prof. Dr. Karl Fritsch übersendet eine Arbeit von Dr. Heinrich Fuchsig in Graz: „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen". — Prof. B. Kalicun in Lemberg übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zu den Regelflächen fünfter Ordnung" (1. Mitteilung). — Prof. Dr. Milorad Z. Jovitschitsch in Belgrad übersendet eine Abhandlung: „Chromite und Chromitite". — Prof. Dr. R. Kraus, Dr. E. v. Graff und Dr. E. Ranzi übersenden eine Abhandlung: „Über das Verhalten des Serums Carcinomkranker bei der Hämolyse durch Cobragift". — Prof. Dr. Wilhelm Binder in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über Kegelschnitthüschel mit mehrfachem Kontakt". — Prof. Dr. K. Löscher in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Theorie zweier Heliochronometer des Museums Carolino-Augusteum in Salzburg". — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität wurden übersendet: 1. von Dr. Franz Paulus in Graz: „Ein neues Motor- und Propellersystem"; 2. von Leo Diet in Graz: „Herstellung von Beziehungen verschiedener Kreislinien mit Hilfe einer Charakteristik"; 3. von demselben Einsender: „Eine Lösung des Problems der Rektifikation und der Quadratur des Kreises mit Zirkel und Lineal"; ferner 4. vom Artilleriehauptmann Josef Berger in Wien: „Aeroplanautostabilisator." — Hofrat F. Mertens überreicht eine Abhandlung von E. Landau in Göttingen: „Über die Äquivalenz zweier Hauptsätze der analytischen Zahlentheorie." — Ferner legte derselbe vor: „Über einige Grenzwertsätze" von Alexander Axer in Wien. — Prof. Dr. Guido Goldschmiedt legt eine Arbeit vor von Dr. G. v. Georgievics und Dr. Artur Pollak: „Studien über Adsorption in Lösungen. I. Abhandlung: Über die Aufnahme von Sänreu durch Schafwolle." — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit von Dr. Gustav Kuöpfer in Brünn: „Gegenseitige Umsetzung von Azinen und Semicarbazonen". — Derselbe überreicht weiter eine Arbeit von Dr. Ernst Philippi in Wien: „Über eine Synthese von linearem Diphthaloylbenzol". — Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit von Roland Schott, Julius Potschiwauscheg und Josef Lenko in Graz: „Synthetische Versuche in der Pyranthronreihe". — Prof. Dr. H. Molisch überreicht eine von Dr. V. Grafe in Wien durchgeführte Arbeit: „Studien über das Anthokyan. III. Mitteilung". — Dr. W. Ehert legt eine Abhandlung vor: „Eine allgemeine Eigenschaft der Bewegungsgleichungen der Dynamik". — Dr. Robert Stigler legt eine Abhandlung vor: „Ein neues Binokularphotometer". — Die Akademie hat den Lieben-Preis (2500 Kr.) dem Prof. Friedrich Emich in Graz für seine mikrochemischen Untersuchungen verliehen; den Haitinger-Preis (3000 Kr.) dem Prof. Dr. Gustav Jaumann in Brünn für seine Arbeit „Elektromagnetische Theorie".

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 6. Juli. Herr Hertwig las „über einen experimentellen Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen". Der Beweis geht aus von den der Akademie am 28. Juli 1910 mitgeteilten Untersuchungen „Über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwickelung tierischer Eier", die seitdem fortgesetzt worden sind. Um kräftigere Einwirkungen zu erzielen, wurde auch eine Anzahl von Experimenten mit zwei Präparaten von Mesothorium ausgeführt, von denen das eine eine Aktivität von 30 mg, das andere sogar von 55 mg reinen Radiumbromids besaß. — Herr Branca legte eine Arbeit von Herrn Prof. Tornquist in Königsberg vor: „Die Tektonik des tieferen Untergrundes Norddeutschlands". Es wird die zeitliche Übereinstimmung gezeigt zwischen der vom Verf. nachgewiesenen, nach Süden gerichteten Absenkung des ostpreußischen Schildes mit den von Stille klargelegten einzelnen Phasen der saxonischen Faltung im mittleren Norddeutschland. Aus der Gleichzeitigkeit tektonisch so verschiedenartiger Gebiete ergibt sich eine gemeinsame Ursache für die Krustenverschiebungen in Norddeutschland seit dem Mesozoikum. Zum Schluß wird hingewiesen auf das noch ungelöste Problem des durch Beobachtung hewiesenen Zusammenhanges der Tektonik des Untergrundes mit der Verteilung des Erdmagnetismus.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 juin. E. Guyou: Résolution des problèmes de hauteur à la mer par la réduction à l'équateur. Nouvelles Tables de navigation. — J. Boussinesq: Calcul de l'absorption dans les cristaux translucides, pour les systèmes d'ondes planes latéralement indéfinies. — P. Villard et H. Abraham: Sur une grande machine électrostatique. — A. Müntz et E. Lainé: Considérations sur l'utilisation agricole des eaux d'égout. — L. Maquenne: A propos d'une communication récente de M. L. Cailletet. — E. L. Bouvier: Nouvelles observations sur les mutations évolutives. — Edouard Heckel: De l'action du froid, du chloroforme et de l'éther sur l'Enpatorium triplinerve Vahl (Ayapana). — J. Ph. Lagrula: Sur une étoile filante triple observée à Nice. — Luigi Ginganino: Action de la translation terrestre sur les phénomènes luminenx. — Chanoz: Des images révélées physiquement après fixage de la plaque au gélatinohromure d'argent irradiée. Actions isolées ou successives de la lumière et des rayons X. — J. Gardner: Appareil de réception télephonique de signaux sous-marins. — G. Sagnac: La translation de la Terre et les phénomènes optiques dans un système purement terrestre. — H. Buisson et Ch. Fabry: Sur la mesure des intensités des diverses radiations d'un rayonnement complexe. — Georges Meslin: Sur les vitesses des circulaires inverses dans la polarisation rotatoire. — L. Bloch: Sur quelques théorèmes généraux de Mécanique et de Thermodynamique. — L. Houllevigue: Sur les rayons cathodiques produits à l'intérieur des lampes à incandescence. — Dussaud: Éclairage à incandescence réalisant une économie très notahle sur les lampes à filament de charbon. — A. Besson: Action de l'effluve sur le gaz ammoniac sec et humide. — Paul Pascal: Snr nu mode de contrôle optique des analyses magnétochimiques. — J. B. Senderens et J. Abonlenc: Éthérification catalytique par voie humide, des acides aromatiques. — G. André: Sur la diffusion des matières salines à travers certains organes végétanx. — H. Astruc, A. Couvergne et J. Mahoux: Sur l'adhérence des houillies insecticides à l'arséniate de plomb. — V. Balthazard: De l'identification par les empreintes digitales. — Léon Pigeon: Sur la mesure des degrés de strabisme au moyen du stéréoscope à coulisses. — Odier: Rôle du mercure et de quelques-uns de ses sels dans certains cancers. — Foveau de Courmelles: Une cause de radiodermite et préservation. — Sollaud et Tilho: Snr la présence dans le lac Tchad du Palaemon niloticus Roux d'après les observations du Dr. Gaillard de la Mission Tilho. — E. Kayser: Influence des humates sur les micro-organismes. — Lemoigne: Bactéries dénitrifiantes des lits percolateurs. — Jean Bielecki: Snr le rôle des matières minérales dans la formation de la protéase charbonneuse. — Stanislas Meunier: Influence de la structure anatomique de certains tests fossilisés, sur la production d'une variété nouvelle de silice fibreuse. — Lantenois: Sur l'état d'avancement des

travaux du Service géologique de l'Indo-Chine. — Henry Hubert: Sur le mécanisme des pluies et des orages au Soudan. — Albert Pensiot adresse un Mémoire sur la „Libration longitudinale de la Lune".

Royal Society of London. Meeting of May 4. The following Papers were read: „Motor Localisation in the Brain of the Gibbon correlated with a Histological Examination." By Dr. F. W. Mott, Dr. E. Schuster and Professor C. S. Sherrington. — „Some Phenomena of Regeneration in Sycon, with a Note on the Structure of its Collar-cells." By J. S. Huxley. — „Cancerous Ancestry and the Incidence of Cancer in Mice." By Dr. J. A. Murray. — „Immunisation by means of Bacterial Endotoxine." By Dr. R. T. Hewlett. — „On a Method of Disintegrating Bacterial and other Organic Cells." By J. E. Barnard and Dr. R. T. Hewlett.

Meeting of May 11. The following Papers were read: „On a Method of Making Visible the Paths of Ionising Particles through a Gas." By C. T. R. Wilson. — „The Vertical Temperature Distribution in the Atmosphere over England and some Remarks on the General and Local Circulation." By W. H. Dines. — „On some Mineral Constituents of a Dusty Atmosphere." By Prof. W. N. Hartley. — „The Path of an Electron in Combined Radial Magnetic and Electric Fields." By Dr. H. S. Allen. — „On the Absolut Measurement of Light — a Proposal for an Ultimate Light Standard." By Dr. R. A. Houstoun. — „On Harmonic Expansions." By Prof. A. C. Dixon.

Vermischtes.

Nachdem Ramsay das Verhältnis des Kryptons zum Argon in der atmosphärischen Luft festgestellt und gleich $5{,}2 \times 10^{-6}$ gefunden hatte, haben die Herren Ch. Mourcu und Ad. Lepape spektrophotometrisch das Verhältnis dieser beiden Gase in verschiedenen natürlichen Gasgemischen untersucht. Für 19 von verschiedenen Gasquellen und einem vom Vesuv stammenden Gasgemisch sind die gefundenen Verhältnisse in einer Tabelle mitgeteilt, aus der sich ergibt, daß erstens die Grenzen, zwischen denen das Verhältnis Kr/Ar in den untersuchten natürlichen Gasen schwankt, sehr enge sind ($6{,}1 \times 10^{-6}$ bis $9{,}2 \times 10^{-6}$); daß zweitens die Werte dieses Verhältnisses dem für die atmosphärische Luft gefundenen sehr nahe kommen; und daß drittens das Verhältnis Kr/Ar in diesen Gasgemischen stets etwas höher ist als in der Luft. Aus diesen Tatsachen folgt, daß das Verhältnis des Kryptons zum Argon in den natürlichen Gasen ein annähernd konstantes ist, und diese Konstanz erklären die Herren Monreu und Lepape als eine Folge der chemischen Trägheit der Edelgase; ihre Unfähigkeit, untereinander oder mit anderen chemischen Elementen Verbindungen einzugehen, mußte bewirken, daß sie selbst und ihr gegenseitiges Mengenverhältnis bei allen Umwälzungen, die die übrigen Elemente des Erdkörpers während der Entwickelung durchgemacht, unbeteiligt geblieben sind. (Compt. rend. 1911, 152, 934—937).

Der Vorstand der „Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik" (Proff. W. Förster, W. Schleger und J. Plassmann) fordert in einem Aufrufe alle, die sich in verschiedenen Tages- und Nachtzeiten im Freien aufzuhalten pflegen und die Vorgänge am Himmel mit Interesse und einigem Verständnis verfolgen können, wie Lehrer, Geistliche, Ärzte, Techniker, Land- und Forstwirte usw. auf zur Mitarbeit bei der Beobachtung kosmischer Erscheinungen, die vielfach erst durch die Wahrnehmung vieler über weite Räume verteilter Beobachter tiefer erforscht werden können, und bittet sie, zwecks näherer Information und Verständigung ihre Adressen an F. Dümmler, Berlin W 30, Rosenheimerstr. 12, zu senden.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den ordentlichen Professor der Physik an der Universität Göttingen Dr. Woldemar Voigt zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion Mechanik erwählt.

Die Royal Society of London hat zu Mitgliedern erwählt die Herren: Howard Turner Barnes, Adrian John Brown, Julius Berend Cohen, Walter Ernest Dixon, Frederick George Donnan, Edmond Herbert Hills, William Henry Lang, John Beresford Leathes, Edward A. Minchin, Robert Muir, Richard Dixon Oldham, Reginald Innes Pacock, Alfred William Porter, Herbert William Richmond und Georg Gerald Stoney.

Ernannt: Dr. Michael F. Guyer von der Universität Cincinnati zum Professor der Zoologie an der Universität von Wisconsin; — der Fabrikchemiker Dr. Karl Diewonski zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Krakau; — der Observator beim Geodätischen Institut in Potsdam Prof. Dr. Andreas Galle zum Abteilungsvorsteher; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Wilhelm Schweydar zum Observator am Geodätischen Institut zu Potsdam; — Dr. George S. Mosler zum ordentlichen Professor der Physik an der Cornell-Universität.

Berufen: der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Königsberg Dr. Arthur Schönfliess hat einen Ruf an die Akademie für Sozialwissenschaften in Frankfurt erhalten und angenommen.

Habilitiert: Privatdozent für Mineralogie an der Universität Tübingen Dr. W. Freudenberg an der Universität Göttingen.

Gestorben: Prof. Julian William Baird, Professor der Chemie am Massachusetts College der Pharmazie, am 26. Juni im 53. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im Spektrum von β Scorpii war Herrn V. M. Slipher, Astronom an der Lowellsternwarte, neben ausnahmslos breiten, verwaschenen Linien die scharfe dunkle K-Linie des Calciums aufgefallen. Dieselbe Linie tritt bei dem 8 Grad südwestlich von β stehenden spektroskopischen Doppelstern σ Scorpii auf, sie nimmt hier nicht an den periodischen Verschiebungen der anderen Linien teil. Auch δ und ν Scorpii sowie weiter nördlich ζ Ophiuchi und manche schwächere Sterne dieser Gegend zeigen die scharfe Absorptionslinie K. Ein anderes Gebiet mit Sternen, und namentlich spektroskopischen Doppelsternen, welche die scharfe, an den Linienschwankungen nicht teilnehmende K-Linie zeigen, liegt im Orion und Perseus (η, δ, ι Orion, o, ξ, ε Pers.). Im allgemeinen entspricht die Lage der K-Linie bei diesen Sternen einer Radialgeschwindigkeit unter 4 km bezüglich des Sternsystems, auf das die Sonnenbewegung bezogen wird. Herr Slipher hält die Annahme, daß diese K-Linie nicht in den betreffenden Sternen, sondern in frei im Weltraum schwebenden ausgedehnten Wolken von Calciumdampf entstehen, mindestens für eine gute Arbeitshypothese und erinnert an eine gleiche von Herrn J. Hartmann bezüglich der K-Linie bei δ Orionis und der Nova Persei ausgesprochene Ansicht (vgl. Rdsch. XIX, 168, 1904 und XX, 261, 1905). (Astronomische Nachrichten Bd. 189, S. 5.)

Ein Stern mit der ziemlich großen Eigenbewegung von 1.26″ ist Nr. 6886 im Cordobaer General-Katalog; er steht in der Nähe der großen Magellanschen Wolke. (Astronomische Nachrichten Bd. 189, S. 13.)

Im September 1911 werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	*AR*	Dekl.	*M*	*m*	Periode
1. Sept.	*R* Bootis	$14^h\ 32.8^m$	$+27^\circ\ 10'$	6.6	12.9	223 Tage
6. „	*Z* Cygni	19 58.6	+ 49 46	7.0	13.0	265 „
11. „	*T* Cephei	21 8.2	+ 68 5	5.1	10.5	387 „
23. „	*χ* Cygni	19 46.7	+ 32 40	4.0	13.5	406 „
28. „	*R* Cancri	8 11.0	+ 12 2	6.0	11.3	362 „

Wiederum wurde ein neuer Komet, 1911 c, entdeckt, und zwar von Herrn W. Brooks. Nach einer vorläufigen Bahnbestimmung des Herrn H. Kobold findet das Perihel erst im November statt und dürfte der Komet schon im September in günstiger Stellung mit freiem Auge sichtbar sein und vielleicht sogar ein „großer Komet" werden. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 10. August 1911. Nr. 32.

J. Koenigsberger und **M. Mühlberg:** Über Messungen der geothermischeu Tiefenstufe, deren Technik und Verwertung zur geologischen Prognose und über neue Messungen in Mexiko, Borneo und Mitteleuropa. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilagebd. 31, S. 107—157.)

Die genaue Feststellung der geothermischen Tiefenstufe, d. h. der Anzahl Meter, um die man in die Tiefe gehen muß, um eine Zunahme der Wärme der Gesteinsschichten um 1^0 zu beobachten, ist von großer Wichtigkeit für die genauere Erkenutnis der Zustände des Erdinnern. Eine Zusammenstellung der bisher erhaltenen Resultate, wie sie uns Herr Koenigsberger bietet, ist also von großem Werte. Nach kurzen Ausführungen über die Technik der Messnngen und die Berechnung der Tiefeustufe berichtet Herr Mühlberg über mehrere Bohrnngen in Ölgebieten in Mexiko bei Veracruz (2) und in Ostborneo (5), die bis zu Tiefen zwischen 500 und 700 m reicheu und sämtlich eine kleine Tiefenstufe zwischen 18,5 uud 26,7 m zeigen; weiter berichtet Herr Koenigsberger über drei Salzbohrungen im Elsaß und zwei Kohlenbohrungen in Ostfraukreich, die meist eine annähernd normale Tiefenstufe zwischeu 30 und 35 m besitzen. Nach eiuer kurzen Diskussiou der beobachteten Abweichungen und des Einflusses der Radioaktivität, der nur relativ gering sein kaun, folgt eine kritische Zusammenstellung von Messungen, die besonderes Interesse beansprucht.

Es ergibt sich aus Messungen an über 100 Stellen, daß in ebener Gegend in unveränderlichen, nicht jungeruptiven Gesteiueu eine bestimmte sogenannte normale Tiefenstufe besteht, etwa 35 m für 1^0. Alle Unterschiede biervon sind durch lokale Eiuflüsse hervorgebracht, teils durch nicht ebene Begrenzung, Berge, Täler, dnrch Nähe vou Wassermassen, Seen, Meer, oder durcb wärmeerzeugende Prozesse im Innern, oder durch noch nicht völlig erkaltete Laven. Diese Einflüsse lassen sich quantitativ rechnerisch angeben, und gerade darin liegt ihre Bedeutung, denn nur auf diese Art ist eine zuverlässige Auskunft über die geophysikalischen Fragen zu erbalten, nur auf diesem Wege sind sie auch zu geologischen Proguosen zu verwenden.

Im einzelnen beträgt die Tiefeustufe uuter den oben geschilderten normalen Verhältnissen bei flach gelagerten Scbichten etwa 34 m, bei steil gestellten oder stark bergfeuchten Schicbten 34 bis 39 m, bei trockeuen lockeren Schichten 29 bis 34 m. Bei den tiefsten hierher gehörenden Bohrlöchern baben wir als Tiefenstufe: Czuchow (2239 m tief) 29,6 m, Paruschowitz (1959 m) 30,7 m, Pont à Mousson (1556 m) 30,2 m. Iu allen drei Fällen ist die Tiefenstufe durch in der Tiefe lagernde Kohlenflöze verkleinert. Die größte hierher gebörende Tiefenstufe finden wir mit 40,7 m in dem 1360 m tiefen Bohrloch von Wheeling in Westvirginien.

Die Nachbarschaft ausgedehnter Wassermassen wirkt vergrößernd auf die Tiefenstufe, die in diesem Falle kanm unter 40 m herabgeht. Von großen Tiefen gehören hierher Pas de Calais (1400 m) mit 56,6 m, ein Kupferbergwerk auf dem Ende der Kalumethalbinsel uumittelbar am Oberen See (1396 m) mit 123! Die Wärmezunabme ist hier also nur etwa $^1/_4$ der normalen.

Auch unter Bergen finden wir eiue größere Tiefenstufe, wie aus Tunnelbauteu sich ergeben hat, und zwar stimmen die beobachteten Temperaturen gut mit den theoretisch berechneten überein. Auch hier beträgt die Stufe über 40 bis zu 60 m. Uuter Täleru wird die Stufe dagegen kleiner.

Bohruugen in jungeruptiven Gegenden weisen naturgemäß sehr kleine Tiefenstufen auf, in tertiären Basalten sowohl wie in noch tätigen Gebieten oder auch in der Nähe von Mofetteu und Fumarolen. Je jünger die vulkanische Tätigkeit ist, um so größer ist die Verkleinerung der Stufe. Sie sinkt von 24 m schon bei erloscheneu Gebieten auf 11 bis 15 m ab, bei der Lava von Santorin sogar auf etwa 7 m. Hieraus ergibt sich, daß sich die Laven auch nahe der Oberfläche außerordentlich langsam abkühlen, andererseits muß man aber auch in vulkauischen Gegenden aus Beobachtungen der geothermischen Tiefenstufe die Zunahme vulkanischer Tätigkeit vorhersagen können. Geeignete, in 30 m Tiefe verseukte Widerstandsthermometer würden Temperaturänderungen von $0{,}01^0$ festzustellen gestatten.

Schlechte Wärmeleitungsfähigkeit der Schichten bediugt eine kleinere, gute eine größere Tiefenstufe. Das erste gilt z. B. von lockeren Mergeln, trockenen Sauden, gefrorenem Boden, in denen die Stufe bis auf 16 m abnehmeu kanu. In gut ventilierten Bergwerkeu nimmt durch die dadurch bewirkte Kühlung die Tiefenstufe zu, in 1000 m tiefen Goldbergwerken am Witwatersraud bis auf 115 m.

Wichtig ist die Nähe wärmeproduzierender Einlageruugen. Hierher gehören Erzgänge, die durch Oxydation und andere chemische Umsetzuugeu die Tiefenstufe stark verkleinern, so im Quecksilberbergwerk von Idria stellenweise bis auf 10 m, in den Schwefelgruben von Sizilien sogar auf 4,4 m! Daß auch in Kohlenbergwerken die geringe Tiefenstufe, meist etwa 26 bis 27 m, nur durch Wärmeproduktiou in den kohleführenden Schichteu verursacht wird, ergibt sich aus der Theorie und aus der Beobachtung. Die erste verlaugt, daß oberbalb einer wärmeproduzierenden Einlagerung die Tiefenstufe mit Anäherung an diese immer kleiuer wird, an der Greuze der Einlagerung am kleinsteu, unterhalb aber größer als die normale, ja sogar negativ sein kann, daß also znnächst eine kleine Abnahme der Temperatur nach der Tiefe stattfindet. In größerer Tiefe muß sie sich dann wieder der normalen Tiefenstufe nähern. Dies ist uun überall beobachtet wordeu, wo genügende Messuugen der Tiefeustufen oberhalb uud unterhalb der Flöze vorliegen. Ist unter den Flözen die Stufe kleiner als die normale, so müssen daruuter noch weitere wärmeproduzierende Eiulagerungen vorhanden seiu. Je reiuer die Kohle ist, um so weniger Wärme produziert sie. Daher ist iu Braunkohlengebieten die Tiefenstufe kleiuer als in Steinkoblen- oder gar Anthrazitgebieten. Noch kleiner als in Koblengebieten ist die Tiefenstufe in Petroleumgebieteu, wo sie ähnliche Werte, bis zu 8,6 m herab, hat wie in juugvulkauischen Gebieten.

Abnorm rasche Temperaturzunahme kann also zur Ursache haben die Nähe junger plutonischer Massen, sich oxydiereude Erze, sich hydratisierende Mineralien wie Anhydrit, ferner Schwefellager, bituminöse Substanzen, besonders Petroleum, noch nicht iu Anthrazit umgewandelte Kohlen, aufsteigende Thermalwässer, große Lagen trockener, lockerer Gesteine. Da es sich hierbei teilweise um wirtschaftlich wertvolle Mineralien handelt, gestattet diese Zunahme also oft praktisch wichtige Schlüsse. Wo sie feblt, ist jedeufalls keine Anssicht, innerbalb praktisch genügender Tiefengrenzen auf diese Stoffe zu stoßen. Es läßt sich also danach entscheiden, ob es sich lohnt, eine Bohruug fortzusetzeu. Immerhiu möchte sie eine Tiefe von 200 m habeu, ehe man sichere Schlüsse ziehen kauu. Herr Koenigsberger entwickelt noch im einzelnen, wie aus dann etwa von 100 zu 100 m ausgeführten Messungen, von denen eine etwa drei bis höchstens zwanzig Stunden in Anspruch nimmt, praktische Schlüsse auf Einlagerungen gezogen werden könuen. Auch hier verspricht also die exakte, auf matbematiscbe Formeln zurückgeführte Untersuchung der bisher gesammelten Beobachtungen einen wesentlichen Nutzen für die praktische Arbeit. Th. Arldt.

K. Escherich: Termitenleben auf Ceylon. 262 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 7,50 *M*.

Vor einigen Jahren hat Verf. in einer zusammeufassenden Schrift, die auch in dieser Zeitschrift besprocben wurde (Rdsch. 1909, XXIV, 255), eine kurze Darstellung unserer derzeitigen Kenntnisse von den Termiteu gegeben, zum Teil auf Grund eigener eingehender Studien in Erythraea. Der Wunsch, die dort begonnenen Beobachtungen in einem dem Termitenleben noch günstigeren Gebiet fortzusetzen, führte ihn 1910 für einige Monate nach Ceylon, uud die Ergebnisse dieser neuen Studien sind es, die in der hier vorliegenden, durch zahlreiche nach photographischen Aufnahmen hergestellte Abbildungeu erläuterten Arbeit niedergelegt siud. Nach einer einleitenden Reiseschilderung behandelt Herr Escherich zunächst die hügelbauenden Termiten, danu die „Kartonfabrikanten". Ein dritter Abschnitt berichtet über biologische Beobachtuugen und Versnche, ein vierter bespricht die ökonomische Bedeutung der Termiten. Beigegeben ist dem Buch ein systematischer Anhang, in dem die vom Verf. gesammelten Termiten von N. Holmgren, die gesammelteu Ameisen von Forel besprochen werden; über die termitophilen Käfer Ceylons berichtet E. Wasmaun, während neu aufgefundene Termitengäste aus den Gruppen der Orthopteren, Thysanuren und Myriopodeu von F. Scbimmer bzw. F. Silvestri, ein termitophiler Regenwurm von W. Michaelsen beschrieben wurde. Aus deu Mitteilungeu des Verf. sei folgendes hervorgehoben.

Die Form der Hügel ist sehr wechselnd, auch innerhalb derselben Art, desgleichen ändert sich die Form während des Baues, indem anfänglich hervortretende aufsitzende Kuppeln und Spitzen allmählich in den Bau mit einbezogen werdeu. Ebenso verschieden ist die Zahl der Öffnungen, die ohne jede besondere Schutzvorrichtung sind und sowohl dem Wind und Regen als auch Tiereu verschiedener Art den Zutritt ermöglichen. Zum Zwecke der Artbestimmung genügt daher die Form des Hügels nicht. Die Hügel bestehen aus einem verhältnismäßig dickeu Mantel, der nach der Spitze an Stärke zunimmt, und einer großen Zahl an Form und Größe sehr verschiedener Kammern, deren Zwischenwände von flachen Gäugen durchzogen sind. Die Wände der Kammern sind geglättet, im Innern der Kammern befinden sich die „Pilzgärteu". In der Mitte etwa befindet sich eiu breiter, aufsteigender, oft verzweigter Kamin, dessen Zweige zu den erwähnten Öffnungen führeu, uud dessen rauhere Wände durch Poren mit den Verbindungsgängen oder direkt mit den Pilzkammern kommunizieren. Im Innern liegt stets die verhältnismäßig kleine, immer mit horizontalem Boden versehene Königskammer, die allmählich, entsprechend dem starken Wachstum der Königin, vergrößert wird. Unterhalb des Erdbodens setzt sich das Nest oft noch weit fort. Iu der Regel ist dieser unterirdische Abschnitt der älteste, und das Nest erhebt sich um so mehr, je volkreicher es ist, doch ist diese Regel nicht ohne Ausnabmen; so bestehen im botanischen Garten von Peradeniya einige sehr alte, ganz uuterirdische Nester, die durch Gangsysteme mit der Außenwelt in Verbindung steheu. Besondere Brutzellen fand Verf. auf Ceylon uicht, vielmehr befand sich die Brut in den Pilzzelleu, wo sie direkt Nabrung findet.

Die Pilzgärten zeigen bei den verschiedenen Termitenarten eine verschiedene Struktur, so daß man aus dieser leicht den Erbauer erkennen kann. Verf. unterscheidet drei verschiedene Typen, deren erster sich durch blättrige Struktur kennzeichnet, während der zweite einem Badeschwamm gleicht und der dritte regelmäßige mäandrische Windungen zeigt. Da die Termiten in der Gefangenschaft keine Pilzgärten erbauen, so ist die erste Anlage derselben bisher noch nicht beobachtet. Verf. beobachtete einmal in einer Kammer zwei sehr kleine, etwa 3 cm voneinander entfernte und mit den überhängenden Enden einander zugekehrte Pilzgärten und schließt daraus, daß der Bau eines solchen von mehreren Stellen aus gleichzeitig beginnt. Ob dies in allen Fällen so ist, steht dahin. Wahrscheinlich dienen als Grundlagen für die Pilzkulturen die Exkremente der Termiten. Der gezüchtete Pilz gehört der Art Volvaria eurhiza an. Zu den bisher bekannten vier pilzzüchtenden Arten von Ceylon ist möglicherweise auch noch als fünfte T. horni Wasm. zu zählen, doch konnte Verf. dies — da er das betreffende Nest erst am Tage vor seiner Abreise fand — nicht mehr genau feststellen.

Bei Versuchen, den Hügel zu eröffnen, wird der Eindringling von Soldaten, die sich mit ihren Kiefern in die Haut einbeißen, angegriffen, doch sind die Kiefer der ceylonischen Termiten zu schwach, um wirklich zu verwunden, und nur an den empfindlichsten Stellen — z. B. zwischen den Fingern — rufen sie eine Empfindung von schwachen Nadelstichen hervor. Gleichzeitig tritt ein Sekrettropfen aus dem Munde, der die Hautstellen für 8 bis 14 Tage bräunlich färbt und bei den verschiedenen Arten verschiedene Konsistenz und Färbung besitzt. Die Kiefer haften so fest, daß die Tiere nicht mehr loskommen und man beim Abstreifen nur die Hinterleiber entfernt. Besonders beim Anschlagen der Königszellen dringt sofort eine Anzahl der hier massenhaft anwesenden Soldaten hervor, während die Arbeiter anscheinend alsbald entfliehen. Die vielfach angenommene Lichtscheu der Termiten besteht jedenfalls für die Soldaten nicht. Verf. fand zwei Arten von Arbeitern, bei T. redemanni und T. obscuriceps, kann aber nichts über die eventuelle verschiedene biologische Bedeutung der beiden Formen sagen. Im allgemeinen scheinen die Bauten dieser Arten schwächer bevölkert zu sein als die von T. bellicosus, wodurch sich vielleicht auch die geringeren Zerstörungen erklären, die sie veranlassen. Die Larven halten sich, wie schon bemerkt, in den Gängen der Pilzgärten auf, und zwar finden sich im allgemeinen die jüngeren Stadien mehr in der Nähe der Königskammer, wenn auch die Scheidung nicht ganz regelmäßig ist. Auch die Eier finden sich in nächster Nähe der Königszelle auf Pilzkuchen verteilt, Verf. schätzte in einem Bau die Zahl derselben auf 300 bis 350000. Außer den Larven fand Verf. auch die von Holmgren beschriebenen „Ruhestadien", die auf die Häutungen folgen. Die größten vom Verf. angetroffenen Königinnen waren $7^1/_2$ bis $7^3/_4$ cm lang; zur Zeit der Koloniengründung beträgt die Größe 1 cm. Aus verschiedenen Altersstadien ließ sich eine leidliche Entwickelungsreihe zusammenstellen. Durchaus nicht selten finden sich zwei Königinnen in einem Bau, meist von gleicher Größe und wahrscheinlich gleichen Alters. Gelegentlich kommen auch noch mehr — bis zu acht — vor. Soweit des Verf. Kenntnis reicht, finden sich bei den ceylonischen Arten stets ebensoviel Könige als Königinnen — in Südamerika ist dies nicht durchweg der Fall —, die bei Eröffnung des Nestes alsbald ins Dunkle flüchten. Die Schwärmzeit scheint nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden zu sein, Herr Escherich hat das Ausschwärmen selbst nicht beobachtet, gibt aber die anschauliche Schilderung von Petch wieder.

Außer den Erbauern der Hügel finden sich in diesen meist noch andere Tiere, teils in den Kammern, teils in besonderen in den Hügel eingebauten Nestern. Herr Escherich bezeichnet sie als Nebenbewohner. Zum Teil sind dies Termiten, die in besonderen, von denen der Erbauer getrennten Räumen hausen und mit den rechtmäßigen Besitzern in Feindschaft leben, teils Ameisen, die gleichfalls auf Ceylon oft auf Kriegsfuß mit ihren Wirten stehen, teils andere Insekten sehr verschiedener Gruppen; in einem Nest von Termes obscuriceps fand sich in zahlreichen Exemplaren ein durch ein milchiges Sekret weiß gefärbter Regenwurm, den Michaelsen unter dem Namen Notoscolex termiticola im Anhang beschreibt.

Die Bautätigkeit der Termiten ist an das Vorhandensein von Wasser gebunden und setzt daher in der Regel mit dem Beginn der Regenzeit ein. Die Termitenarbeiter zeigen sich dabei nicht im geringsten lichtscheu, arbeiten vielmehr auch im grellen Sonnenlicht. Der Bau, der in den ersten Jahren unterirdisch bleibt, beginnt über der Erde mit einzelnen isolierten „Spitzhüten", die aber nicht — wie Trägardt meinte — als „Ahladehaufen" aufgefaßt werden können, sondern vielmehr stets nach besonderen Methoden konstruiert sind. Anfangs in Form eines Gerüstes beginnend, werden sie im weiteren Verlauf kompakt, und der Fortgang des Baues besteht nun darin, daß die einzelnen „Spitzhüte" allmählich zu einem einheitlichen Hügel vereinigt werden, wobei mehrere, durch Ruhezeiten getrennte Perioden unterschieden werden können. Auch die weitere Vergrößerung beginnt dann wieder mit dem Aufsatz von solchen „Spitzhüten". Als größte Höhe der Hügel beobachtete Verf. in Ceylon 2 bis $2^1/_2$ m, während in Australien Hügel von 7 m Höhe gefunden werden. Das Maximum der Höhe wird, wie Herr Escherich annimmt, zu der Zeit erreicht, wenn die Volkszahl der Kolonie auf ihrem Höhepunkt steht. Nach Angaben zuverlässiger Eingeborener bedarf es hierzu einer Zeit von mindestens zehn Jahren. Als Baustoff wird Erde verwandt, die mittels eines in wurstartigen Tropfen aus dem Munde austretenden, aus Erde und Speichel gemischten Zements verkittet wird. Die Bedeutung des den Bau durchziehenden Kaminsystems sieht Verf. in der hierdurch bedingten Ventilation, die der sonst durch die große Zahl der Bewohner hervorgerufenen zu starken Erwärmung entgegenwirkt. Die ganze komplizierte Bauweise kann

nur auf hochentwickelte Instinkte zurückgeführt werden, aber Verf. ist sich wohl bewußt, daß dies Wort nichts erklärt.

Von den Termiten, die keine Hügel bauen, sondern in hohlen Bäumen Nester aus Holzkarton anfertigen, bespricht Verf. zunächst die nicht nur durch ihre Farbe, sondern auch durch zahlreiche abweichende Gewohnheiten ausgezeichneten schwarzen Termiten (Eutermes monoceros), die — als Larven auch weiß gefärbt — im späteren Leben durch ihre Farbe und ihr Verhalten an Ameisen, namentlich an Lasius fuliginosus, erinnern. Herr Escherich beschreibt — teilweise unter Berufung auf Mitteilungen von Petch — die zum Zweck des Nahrungserwerbes unternommenen Wanderungen, die er in einer Anzahl photographischer Reproduktionen wiedergibt; die Nahrung besteht wesentlich aus Pflanzen (Algen, Früchten), doch werden auch tote Kameraden gierig verspeist. Auch Form und Art der Nester erinnert an die genannten Ameisen. Das Auffinden des Weges kann, da sowohl Arbeiter wie Soldaten blind sind, nur mittels „Kontaktgeruches“ stattfinden. Merkwürdig ist, daß der Weg durch dunkle, aus dem After entleerte Tropfen bezeichnet wird, die Verf. nicht für eigentliche Exkremente hält, sondern nur für ein Wegzeichen. Die von den Termiten begangenen Wege erscheinen durch diese dunkeln Flecke deutlich markiert, die Spuren sind ziemlich beständig. Herr Escherich sieht in dieser seltsamen Gewohnheit ein Rudiment des bei verwandten Arten herrschenden Tunnelbauinstinktes. Einige Beobachtungen des Verf. sprechen auch für das Vorhandensein eines Geruchsvermögens auf einige Entfernung (8 bis 10 cm). Bemerkenswert ist auch die Gewohnheit dieser Tiere, die Exkremente an gewissen an der Außenseite der Bäume befindlichen Stellen abzusetzen, so daß es an diesen „Abtritten“ zur Bildung größerer schwarzer Massen von verschiedener Gestalt kommt. Die Öffnungen in der Nähe dieser Ablagerungen sind stets von einigen Soldaten bewacht, denen Verf. „Titel und Rang von Abtrittswächtern“ zuerkennt. — Eine andere Art, Eutermes ceylonicus, die gleichfalls Kartonnester baut, als Bindemittel aber nicht ein stomodaeales, sondern ein proktodaeales Sekret benutzt, bewohnt, gleich ihren Verwandten in Panama, polydome, d. h. mehrere an verschiedenen Stellen — z. B. am Boden und etwas höher am Abhang eines Felsens — gelegene Nester, die durch einen bedeckten Gang verbunden sind. Eine regelmäßige konzentrische Anordnung konnte Verf. in den Nestern dieser Kartontermiten nicht feststellen. Auch diese Termiten waren übrigens durchaus nicht lichtscheu.

Auch die Beobachtungen des Verf. an vorsichtig eröffneten Königszellen bestätigten diese letztere Tatsache. Leider gelang es ihm nicht, eine Königin in der Gefangenschaft länger als neun Tage am Leben zu erhalten, er hat jedoch im ganzen 12 Königinnen beobachtet und die in seiner früheren Arbeit mitgeteilten Befunde, namentlich die erstaunliche Eierproduktion, durchaus bestätigen können. Er sah alle 4 bis 6 Sekunden ein Ei austreten, das alsbald von Arbeitern ergriffen und fortgetragen wurde. Das eifrige Herumtasten der letzteren an dem Hinterleib der Königin erfuhr eine neue Beleuchtung durch die Beobachtung, daß ein Arbeiter ein Stück der Haut vom Hinterleibe derselben losriß, worauf eine Anzahl anderer begierig den aus der Wunde austretenden Saft aufleckte. Da sich am Hinterleib der Königinnen oft kleine braune Narben finden, so scheinen sich solche Vorkommnisse öfter zu wiederholen. Verf. schließt hieraus wohl mit Recht, daß diese „Reinigung“ der Königin — wie dies schon Holmgren aussprach — einem „Exsudathunger“ entspricht.

Eine Anzahl von weiteren Beobachtungen des Verf. bezieht sich auf die Kampfesweise der verschiedenen Arbeiter, die in den einzelnen Gattungen bemerkenswerte Unterschiede zeigt. Termes kämpft mit den Kiefern, indem sie dieselben als Dolch oder Schere gebraucht, Capsitermes, indem sie den Feind fortschleudert. Eutermes trommelt mittels der „Nase“ auf den Feind, diesen mit einem Sekret beschmierend, und Coptotermes „seift“ den Feind mit dem aus einem Stirnporus austretenden Milchsaft ein. Die Soldaten weichen Gegnern von gleicher Größe aus, greifen aber größere beherzt an; die Arbeiter verhalten sich gerade umgekehrt. — Versuche über die Lichtempfindlichkeit bestätigten dem Verf. das durch seine Beobachtungen im Freien gewonnene Ergebnis, daß eine Lichtscheu bei den Termiten Ceylons durchaus nicht bestehe. Gegen verschiedenfarbiges Licht verhielten sich die Tiere durchaus indifferent; auch die für die Ameisen mehrfach bestätigte Empfindlichkeit für Ultraviolett ließ sich hier nicht feststellen.

Ein abschließendes Kapitel behandelt endlich die ökonomische Bedeutung der Termiten, die von ihnen verursachten Schäden und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Wenn auf Ceylon die durch Termiten veranlaßten Zerstörungen nicht so augenfällig sind als in manchen anderen Ländern, so ist dies nicht durch größere Harmlosigkeit der hier vorkommenden Arten zu erklären, sondern durch die vorsichtigen prophylaktischen und abwehrenden Maßregeln der Einwohner.

Das an vielen interessanten Beobachtungen reiche Buch, das außer den eigenen Studien des Verf. auch die Mitteilungen von anderen Forschern, namentlich von Petch vielfach berücksichtigt, ist eine sehr erfreuliche und dankenswerte Ergänzung der oben genannten früheren Schrift. Die vielfachen Anklänge an die Lebensweise der den Termiten durchaus nicht näher verwandten Ameisen und andererseits wieder die in manchen Punkten deutlichen Verschiedenheiten beider lassen das weitere Studium dieser merkwürdigen Insekten als besonders interessant erscheinen. Herr Escherich wiederholt im Vorwort seinen bereits in seiner ersten Schrift veröffentlichten Satz, daß „die Biologie der Termiten zu dem interessantesten Kapitel tierischer Lebenskunde überhaupt gehört und zweifellos den Kulminationspunkt des sozialen Tierlebens darstellt“.

R. v. Hanstein.

W. M. Thornton: Über Kugelblitze. (Philosophical Magazine 1911, ser. 6, vol. 21, p. 630—634.)

Aus den Beobachtungen der seltenen Kugelblitze kann man nach Herrn Thornton nachstehende Tatsachen als sichergestellt betrachten: Sie erscheinen als helle, blaue Kugeln nach Lichtblitzen von großer Intensität und fallen entweder langsam aus den Wolken nieder oder bewegen sich horizontal einige Fuß über der Erdoberfläche; man sieht sie auf dem Meere öfter als zu Lande, und zwar sind sowohl vertikale wie horizontale Bewegungen beiderseits beobachtet. Die Kugelblitze scheinen sich unter der Wirkung der Schwere auf eine Masse, die dichter ist als die Luft, oder horizontal in einem schwachen Luftstrome, oder in einem elektrischen Kraftfelde zu bewegen. Man beobachtete, daß sie dem Verlaufe eines Leiters folgen und meist zerspringen, wenn sie Wasser erreichen; aber sie zerspringen auch mitten in der Luft. Daß sie elastische Kohäsion besitzen, zeigt ihre Kugelgestalt und der Umstand, daß sie bei vertikalem Auffallen von der Erde zurückprallen. Bezeichnend ist ihr Ende: die Kugel hört einfach auf zu existieren, und eine Explosionswelle wandert von dieser Stelle allseitig nach außen. Stets tritt nach ihrem Verschwinden ein starker Geruch nach Ozon auf.

Zur Deutung aller dieser Erscheinungen nimmt Herr Thornton an, daß die Kugelblitze meist aus Ozon im Zustande lebhafter Wiedervereinigung zu O bestehen. Dafür sprechen die Tatsachen, daß man Ozon bei ihrem Verschwinden nachgewiesen hat, und daß die Gase, aus denen sie bestehen, schwerer sind als Luft, was nur von Ozon gilt, das in größerer Menge unter der Wirkung einer elektrischen Spannung in der Luft erzeugt wird. Daß die Blitze, wenn sie die Erde erreichen, oft abgelenkt werden und horizontal fortwandern, als würden sie zurückgestoßen, beruht darauf, daß gewöhnlich sowohl die Erdoberfläche als das Ozon negativ geladen sind. Die Energie, die in dem Volumen eines Kugelblitzes frei wird, wenn Ozon sich in Sauerstoff umwandelt, ist ausreichend, um die Heftigkeit der Explosion zu erklären, mit der sie zerspringen. Die blaue Farbe, die man gewöhnlich beobachtet, ist bedingt von der funkenlosen Elektrizitätsentladung in der Luft, die die Entstehung von Ozon veranlaßt. Sie wird auch beobachtet, wenn Sauerstoff und Wasserstoff sich unter Explosion verbinden; während, wenn Stickstoff zugegen ist, die Explosionsflamme gelb ist.

„Diese Erwägungen führen zu der Vermutung, daß der hauptsächlichste, obwohl vielleicht nicht der einzige Bestandteil der Kugelblitze eine Anhäufung von Ozon und teilweise dissoziiertem Sauerstoff ist, die nach einer schweren Blitzentladung von einer negativ geladenen Wolke durch eine elektrische Woge fortgeführt wird."

R. Whytlaw Gray und **Sir William Ramsay:** Die Dichte des Niton (Radium-Emanation) und die Zerfallstheorie. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. A. Vol. 84, p. 536—550.)

Die Atomzerfallstheorie geht bekanntlich von der Voraussetzung aus, daß die Umwandlung von Radium in Radiumemanation in der Weise stattfindet, daß eine bestimmte Anzahl Radiumatome pro Sekunde unter Ausschleuderung je eines α-Partikels zerfällt. Das um ein α-Partikel verminderte Radiumatom ist dann ein Atom der Radiumemanation. Da nun das Atomgewicht des Radiums 226,4 ist, das des α-Teilchens, als eines Heliumatoms, 4 beträgt, so muß das Atomgewicht der Radiumemanation 226,4 — 4 = 222,4 sein.

Die verschiedenen Versuche, die angestellt wurden, um das Atomgewicht der Emanation aus der Diffusionsgeschwindigkeit zu bestimmen, haben zu sehr wenig befriedigenden Resultaten geführt. Im Jahre 1909 wurde die Frage von den Verff. von einer anderen Seite her in Angriff genommen. Es gelang ihnen, den kritischen Punkt und den Siedepunkt der Radiumemanation mit weniger als 1 mm³ des Gases zu bestimmen. Ausgehend von der ja allgemein akzeptierten Voraussetzung, daß die Emanation zu den Edelgasen gehört, konstruierten die Verff. für Xenon, Krypton und Argon die kritischen und Siedepunkte als Funktion der Atomgewichte und erhielten so eine sehr wenig gekrümmte Linie. Das Atomgewicht der Radiumemanation ergab sich hiernach durch Extrapolation als etwa 176. Da dieser Wert, der Methode der Extrapolation gemäß, nicht sehr sicher war, haben die Verff. nun neuerdings eine direkte Bestimmung des Atomgewichtes der Radiumemanation unternommen.

Zu diesem Zwecke wurde das Gewicht der Emanation, die in einer bestimmten Zeit von der den Verff. zur Verfügung stehenden Radiummenge entwickelt wurde, bestimmt. Das Volumen der verfügbaren Emanation betrug etwa 0,1 mm³. Diese Menge wiegt — das Atomgewicht 222 vorausgesetzt — weniger als $^1/_{1400}$ mg. Um dasselbe zu messen, bedarf es einer Wage, die noch $^1/_{100\,000}$ mg anzuzeigen vermag. Steele und Grant hatten bereits im Jahre 1909 eine Wage konstruiert, deren Empfindlichkeitsgrenze $^1/_{250\,000}$ mg erreichte. Die Verff. haben sich einer wesentlich gleich konstruierten Mikrowage bedient, deren Empfindlichkeit aber auf $^2/_{1\,000\,000}$ mg gesteigert war.

Das Prinzip der Wägung besteht darin, daß die zu wägende Emanationsmenge durch einen kleinen mit Luft gefüllten Ballon äquilibriert wird, dessen Gewicht durch Änderung seines Auftriebes variiert werden kann. Die Änderung des Auftriebes wird dadurch erreicht, daß sich die ganze Wägevorrichtung in einem Gefäß befindet, das beliebig evakuiert werden kann. Nachdem derart das Gewicht eines bekannten Volumens Emanation bestimmt ist, wird das Gewicht des gleichen Volumens Luft nach derselben Methode gemessen. Aus den beiden Bestimmungen erhält man das Atomgewicht der Emanation. Natürlich ist hierbei eine ganze Reihe außerordentlicher Vorsichtsmaßregeln erforderlich, die in sehr sinnreicher Weise Berücksichtigung fanden.

Die Verff. arbeiteten mit 0,07347 mm³ Emanation, gewogen wurden aber bei Berücksichtigung der verschiedenen Fehlerquellen nur 0,0730 mm³. Das Gewicht dieser Menge betrug bei 0° C und 760 mm Druck $^1/_{710\,000\,000}$ g. Ein Liter wiegt daher 9,727 g. Da ein Liter Sauerstoff 1,429 g wiegt, beträgt das Molekulargewicht der Emanation 218. Dieser Wert liegt dem theoretisch berechneten so nahe, daß er eine neue experimentelle Stütze für die Zerfallstheorie bietet.

Die Verff. schlagen zum Schlusse vor, statt der Bezeichnung Radiumemanation den Namen Niton mit dem Symbol Nt einzuführen, um dadurch die Zugehörigkeit der Emanation zu den Edelgasen auch in der Benennung zum Ausdruck zu bringen. Der Name Emanation ist indes schon zu sehr eingebürgert und wird wohl in der Allgemeinheit auch beibehalten werden. Meitner.

O. W. Richardson und **H. C. Cooke:** Die Wärmeentwickelung verschiedener Metalle infolge Elektronenabsorption. (Philosophical Magazine 1911, vol. 21, p. 404—410.)

Die Verff. hatten in einer früheren Arbeit gezeigt, daß, wenn langsame Elektronen von einem Platinstreifen absorbiert werden, ein Teil der dabei entwickelten Wärme von der kinetischen Energie der Elektronen unabhängig ist (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 214). Dieses Resultat wurde dahin erklärt, daß die potentielle Energie eines Elektrons innerhalb des Metalls eine andere ist als außerhalb und daß die Wärmeentwickelung der Differenz dieser potentiellen Energien äquivalent ist. In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. ihre Versuche auf eine ganze Reihe anderer Metalle ausgedehnt, nämlich auf Gold, Nickel, Kupfer, Silber, Palladium, Aluminium, Phosphorbronze und Eisen.

Die Versuchsanordnung war die gleiche wie bei den früheren Untersuchungen, nur konnten die störenden Nebenerscheinungen in einfacherer Weise ausgeschlossen

werden. Außerdem wurde zunächst auch noch der Einfluß des Druckes der Gasreste in dem Untersuchungsrohr geprüft. Es ergab sich, daß kleine Druckschwankungen im umgebenden Gas auf die Messungen keinerlei Einfluß ausüben. Die Metalle wurden in möglichster chemischer Reinheit verwendet. Die zu absorbierenden Elektronen lieferte ein glühender Osmiumdraht. Aus dem durch die Absorption bedingten Wärmeeffekt wurde die Differenz der Potentiale des Elektrons innerhalb und außerhalb des Metalls bestimmt.

Die Versuche bestätigten die für Platin gefundenen Resultate für alle untersuchten Metalle. Die Größe des Effektes war in allen Fällen von gleicher Größenordnung, und zwar ergab sich für Platin, Gold, Kupfer, Aluminium und Eisen eine Potentialdifferenz von durchschnittlich 7,11 Volt, für Nickel, Phosphorbronze, Palladium, Silber (und Eisen) eine solche von 5,35 Volt.

Der Umstand, daß einmal für Eisen der höhere Wert von 6,72 Volt, ein andermal der Wert 4,9 Volt erhalten wurde, veranlaßte die Verff., die Thermoionenemission der Osmiumdrähte näher zu untersuchen. Sie fanden, daß dieselbe inkonstant ist und nur innerhalb zweier Temperaturgebiete — eines bei tiefen und eines bei hohen Temperaturen — sich stabil verhält. Genauere Feststellungen konnten nicht vorgenommen werden; doch scheint es den Verff. nicht unwahrscheinlich, daß der ganze Effekt von der speziellen Natur des die Elektronen auffangenden Metalls unabhängig ist und die Verschiedenheit in den erhaltenen Werten nur daher rührt, daß die höheren Werte bei dem höheren Temperaturgebiete des Osmiumdrahtes, die niedrigeren bei dem tieferen Temperaturgebiete gemessen wurden.

Der thermische Effekt der Elektronenabsorption wäre danach nur von dem die Elektronen aussendenden Metall abhängig.

Weitere Versuche hierüber sind im Gange.

Meitner.

E. Stromer: Über Relikten im indopazifischen Gebiete. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, S. 798—802.)

Es ist vom tiergeographischen Standpunkte aus sehr interessant, daß das indopazifische Gebiet in der Gegenwart eine Anzahl von Reliktenformen enthält, die früher weiter verbreitet waren. Von den im alttertiären Warmwasser rings um die Erde verbreiteten Nummuliten lebt jetzt nur noch eine Art von Suez bis Fidji. Die Kalkschwämme der Pharetronengruppe, im Mesozoikum kosmopolitisch, lebt in wenigen Gattungen bei Japan und Australien; von der Koralle Heliopora, die in der Kreide Europas und Südasiens heimisch war, lebt eine Art auf indoaustralischen Riffen. Von dem in der gleichen Zeit weitverbreiteten Seeigel Echinocorys lebt ein naher Verwandter in einer Art im Indischen Ozean. Die einstmals formenreiche und universell verbreitete Muschelfamilie der Trigoniiden ist schon seit dem Tertiär auf Australien beschränkt, das Schiffsboot (Nautilus) wenigstens gegenwärtig. Auch das Posthörnchen (Spirula), der letzte Vertreter der mit gekammerter Schale versehenen zweikiemigen Tintenfische, z. B. reich entwickelt in den Belemniten, gehört dem Indischen Ozeane an. Von anderen früher weitverbreiteten Formen erwähnt Herr Stromer den zehnfüßigen Krebs Linuparus, der jetzt nur bei Japan lebt; von Haifischen findet sich Cestracion nur im Großen Ozean, Scapanorhynchus, eine früher nur fossil in vielen Arten bekannte Gattung, lebt auch in der japanischen Tiefsee, ebenso wie die Fische Pterothrissus und Chirocentrus, beides die letzten Vertreter einst weit verbreiteter formenreicher Tiergruppen. Eine ähnliche Rolle spielen vielleicht die indopazifischen Seeschlangen, sicherlich die Seekühe (Halicore) mit dem ausgerotteten Borkentier (Rhytine) vom Beringmeer. Auch der jüngste Urwal ist auf Neuseeland fossil gefunden worden, und die im Norden im Unterkarbon blühenden Blasenstrahler (Blastoideen) erhielten sich in Australien und auf Timor bis ins Perm.

Den Grund für diese auffällige Erscheinung haben wir jedenfalls darin zu sehen, daß das indopazifische Gebiet die stattlichsten Reste des einst erdumspannenden, warmen Mittelmeeres, des Tethysozeans, umfaßt, und daß wenigstens sein größter Teil nie solch häufigen und mannigfachen Veränderungen in der Verteilung von Land und Meer und damit des Klimas, der Meeresströmungen und des Salzgehaltes unterworfen war wie andere Gebiete und speziell die europäischen und mediterranen Regionen. Th. Arldt.

G. Kossinna: Zum Homo Aurignacensis. (Mannus, Zeitschrift für Vorgeschichte 1910, S. 169—173.)

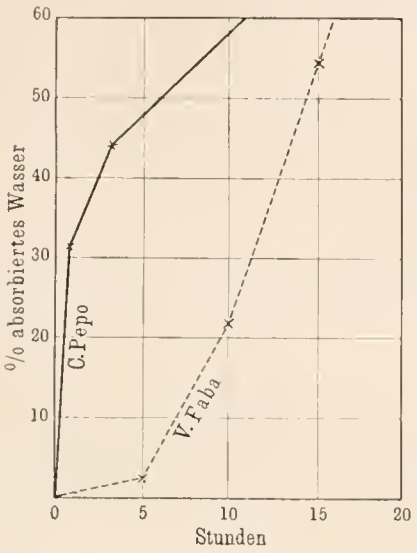
Die Auffindung des Aurignacskeletts hat Klaatsch, wie hier berichtet wurde (Rdsch. 1910, XXV, 506), zu der Annahme veranlaßt, daß die Neandertalrasse mit der höher stehenden Aurignacrasse gleichzeitig gelebt habe. Dafür haben wir nach Herrn Kossinna aber kein unmittelbares Zeugnis, denn die Fundstelle des Skeletts von Combe Capelle gehört nach früheren Feststellungen von Breuil und Bouyssonie nicht ins untere Aurignacien, wie Hauser und Klaatsch dies annehmen, sondern ins mittlere. Dagegen hat die Aurignacrasse zusammen mit der Cro Magnonrasse gelebt, die ebenfalls bis in die gleiche Kulturstufe zurückreicht und nicht auf das Magdalenien beschränkt war, wie dies fast allgemein angenommen wird (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442). Nicht von dieser, sondern von der Aurignacrasse sind dann jedenfalls die neolithischen Indogermanen herzuleiten, wenn auch jetzt zwischen beiden noch eine zeitliche Lücke klafft. Der Cro Magnontypus scheidet aus der Vorfahrenreihe hauptsächlich wegen der Breite der unteren Gesichtspartie aus, worin er ein Element des Neandertaltypus aufgenommen zu haben scheint.

Während hiernach dem Menschen von Combe Capelle ein etwas jüngeres Alter zukommt, als ihm zugeschrieben worden ist, sind die einzigen bisher in das mittlere Aurignacien datierten Vertreter der Neandertalrasse, die Skelette von Spy, nach den Feststellungen von Fraipont und Rutot ins untere Aurignacien hinabzurücken. Trotzdem ist ein Zusammenleben auch der Neandertalrasse mit den genannten Rassen möglich, wenigstens glaubt Rutot nachweisen zu können, daß diese schon im Chelléen in Frankreich gelebt hätten. Den Beweis für diese Annahme haben wir aber zurzeit noch zu erwarten. Daß ein solches Zusammenleben stattgefunden hat, kann man indirekt daraus erschließen, daß der Neandertalmensch etwas im Cro Magnonmenschen und noch mehr in Teilen nordischer Bevölkerung sein Blut vererbt hat. Ein direkter Beweis für ihr Zusammenleben im Osten Europas, wo ja die von Asien her eindringende Aurignacrasse zuerst mit den Neandertalmenschen zusammenstoßen mußte, haben wir vielleicht in dem Vorkommen von Krapina zu sehen, falls Klaatsch mit seiner auch von Rutot angedeuteten Annahme recht hat, daß hier Angehörige der Aurignacrasse den typischen Neandertalern beigemengt sind, eine Ansicht, die von dem Entdecker des Krapinafundes, Gorjanović-Kramberger, scharf bekämpft wird (Rdsch. 1911, XXVI, 371). Th. Arldt.

Ed. Verschaffelt: Der Mechanismus der Wasserabsorption bei den Samen der Cucurbitaceen. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of Nov. 26, 1910, p. 542—550.)

Es ist allgemein bekannt, daß viele Samen begierig Wasser aufnehmen und dabei aufquellen. Mit großer Schnelligkeit erfolgt diese Wasserabsorption bei den Samen der Cucurbitaceen, z. B. der gewöhnlichen kultivierten Arten von Cucurbita Pepo und C. maxima. Die Erscheinung wird durch beistehende Zeichnung deutlich, auf der Herr Verschaffelt die Kurven der Wasserauf-

nahme für Samen von Cucurbita Pepo (Varietät „Großer gelber Zentner") und solche von Vicia Faba (Varietät Mazagaubohne) dargestellt hat. Die Bestimmung führte er in der Weise aus, daß er von Zeit zu Zeit die abgetrockneten Samen wog. Während das Gewicht bei der Saubohne zuerst ganz allmählich ansteigt, ist die Zunahme beim Kürbis sofort so rasch, daß schon nach der ersten Stunde Wasser im Betrage von 31% des Trockengewichts aufgenommen war; dies ist ein Drittel der gesamten Wassermenge, die der Same aufnehmen kann. 25% werden schon in den ersten 20 Minuten absorbiert.



Diese rasche Wasseraufnahme beruht auf der Beschaffenheit der Samenschale, die bei der Benetzung die Flüssigkeit wie Löschpapier aufsaugt. Daß das Wasser zum größeren Teil von der Samenschale allein aufgenommen wird, zeigt ein Vergleich mit der Wasserabsorption bei Kürbissamen, die von der Samenschale befreit sind:

	Wasseraufnahme nach			
	1 Std.	4 Std.	24 Std.	50 Std.
Samen ohne Schale . . .	8%	20%	35%	42%
Ganze Samen	34%	48%	86%	96%

Diese beträchtliche Differenz wurde nachher beibehalten Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Gewicht der Samenschale nur $^1/_6$ bis $^1/_5$ des gesamten Samengewichts beträgt. Direkte Bestimmungen zeigten, daß eine abgelöste und in Wasser gelegte Samenschale schließlich eine Gewichtszunahme von 228% erfahren hatte.

Die anatomischen Bedingungen für die rasche und starke Wasseraufsaugung erhellen aus der von F. v. Höhnel (1876) gegebenen Beschreibung der Struktur der Kürbissamen.

Die Epidermis besteht aus gestreckten, prismatischen Zellen ohne Cuticula und ohne Inhalt, deren Wände in Wasser stark aufquellen, so daß die Zellen das Zehnfache ihrer ursprünglichen Länge erreichen. Unter der Epidermis folgen nacheinander: zuerst ein aus 4 bis 6 Zelllagen bestehendes Gewebe, das aus kleinen Elementen mit ziemlich dicken Wänden aufgebaut ist; zweitens eine Sklerenchymschicht, die aus einer einzigen Reihe dickwandiger und sehr unregelmäßig gebildeter Zellen besteht und der Samenschale ihre Härte verleiht; drittens ein stark entwickeltes Schwammgewebe, das aus lufthaltigen, durch zahlreiche Interzellularräume getrennten Zellen zusammengesetzt ist.

Es ließ sich nun nach Abtragen der einzelnen Schichten feststellen, daß fast alles Wasser von der Schwammschicht aufgenommen wird; ihr Gewicht stieg nach der Wasserabsorption auf das Acht- bis Zehnfache des Trockengewichts, während bei den anderen Schichten kaum eine Vermehrung des Gewichts festzustellen war. Das Wasser wird größtenteils durch Kapillarität aufgenommen, wobei die Luft in den Zellen und Interzellularen ausgetrieben wird. Hiermit hängt es zusammen, daß ein Kürbissame, der trocken auf Wasser geworfen wird, schwimmt, nach einiger Zeit aber untersinkt.

Auf welchem Wege tritt die aus dem Schwammgewebe vertriebene Luft nach außen? Am Nabel ist im Samen eine Öffnung vorhanden, durch die die Interzellularräume mit der äußeren Luft in Verbindung stehen; werden Samen in Wasser gelegt, so sieht man Luftblasen, wenn auch langsam, aus dem Nabel austreten. Noll sprach (1902) die Vermutung aus, daß diese Einrichtung die Wasseraufnahme unterstützen könnte. Indessen zeigten die Versuche des Verf., daß Samen, an denen der Nabel mit Siegellack oder Wachs verschlossen war, zwar etwas mehr Wasser aufnahmen als solche mit offenem Nabel, daß aber der Unterschied doch zu wenig beträchtlich war, um den Schluß zu rechtfertigen, die Luft entweiche hauptsächlich durch den Nabel. Es ist vielmehr im höchsten Grade wahrscheinlich, daß die Luft durch die Samenschale hindurch ihren Weg nimmt. Daher verharren auch Samen mit geschlossenem Nabel im allgemeinen nicht länger schwimmend als unbehandelte Samen,

Daß nicht Wasser in beträchtlichem Maße durch die Nabelöffnung eindringt, läßt sich direkt beobachten. Anders verhalten sich aber die Samen zu Flüssigkeiten von geringerer Oberflächenspannung, wie Alkohol. Eine Lösung von Methylenblau in Alkohol dringt fast sofort in den Nabel ein und füllt das ganze Schwammgewebe in kurzer Zeit an. Auch entweicht aus Samen, die in Alkohol geworfen werden, ein weit schnellerer Strom von Luftblasen als im Wasser. Wird ein Kürbissame mit dem Nabel in Alkohol gehalten, so nimmt er in einer Minute 0,04 bis 0,05 g Alkohol auf, während in derselben Zeit bloß 0,01 g Wasser absorbiert werden. Andererseits saugen die äußeren Gewebe der Samenschale nur wenig Alkohol auf: wird ein Same so in Alkohol getaucht, daß nur der Nabel aus der Flüssigkeit herausragt, so absorbiert er in einer Minute 0,01 bis 0,02 g, während unter entsprechenden Bedingungen 0,5 g Wasser aufgenommen werden.

Die Samen der verschiedenen Cucurbitaceenarten haben eine sehr ungleiche Absorptionsfähigkeit für Wasser. Verf. gibt für 16 Arten die auf das Trockengewicht bezogenen Prozentzahlen der Gewichtsvermehrung nach einstündigem Liegen in Wasser an. In dieser Liste stehen Cucurbita argyrosperma mit 82,5% und Benincasa cerifera mit 71,4% den anderen Arten weit voran. Nach vier bis fünf Tagen hatte die erstgenannte Spezies 150%, die letztgenannte 130% Gewichtszunahme erfahren. Die Samen von Benincasa haben das Schwammgewebe auf der äußeren Seite des Sklerenchyms. Die große Menge Luft, die in den Interzellularräumen vorhanden ist, bewirkt, daß diese Samen viel später im Wasser untersinken als die von Cucurbita Pepo. Die Samen von Cucurbita argyrosperma sind sehr leicht und für das Gefühl schwammig; der vorragende Rand ist bei ihnen sehr stark entwickelt und hat vorzugsweise einen schwammigen Bau. Versuche zeigten, daß er bei der Wasserabsorption eine wichtige Rolle spielt.

Am langsamsten erfüllen sich von den untersuchten Samen diejenigen der Luffa cylindrica mit Wasser (Gewichtszunahme 4,1% in der ersten Stunde). Dies beruht darauf, daß die Samen von einer stark entwickelten Cuticula umgeben sind. Indessen findet sich auch bei ihnen ein wohlentwickeltes Schwammgewebe, und allmählich saugen sie recht beträchtliche Wassermengen (mehr als 80% ihres Trockengewichtes) auf. Die Gurkenarten Cucumis sativus und C. Melo andererseits, die keine Cuticula haben, werden rascher durchfeuchtet, können aber nicht so viel Wasser (nicht über 60%) aufspeichern, weil ihnen das Schwammgewebe mehr oder weniger fehlt.

Eine Varietät von Cucurbita Pepo („Miracle“) verhält sich ähnlich; hier besteht die Samenschale nur aus einer dünnen, weichen Membran, ohne Schwammgewebe und Sklerenchym, und die Samen sinken sofort unter, wenn sie in Wasser geworfen werden. Die Gewichtszunahme steigt nicht über 50 % und ist mit der der geschälten Samen des „Gelben Zentners“ vergleichbar. F. M.

Gaston Bonnier, Louis Matruchot und Raoul Combes: Untersuchungen über die Aussaat der mikroskopischen Keime in der Luft. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 652—659.)

Die Verff. berichten über die ersten Ergebnisse einer ausgedehnteren experimentellen Untersuchung über die Verbreitung von Pilzkeimen in der Luft.

Sie bedienten sich bei ihren Versuchen eines in der Mitte hauchigen, nach unten sich verschmälernden Gefäßes mit zwei parallelen senkrechten Wänden, das oben und an der Seite eine Tubulatur hatte, und in seinem unteren Teile eine flüssig erhaltene Gelatinenährlösung enthielt. Eine fast bis auf den Boden reichende Glasröhre, die von der oberen Tubulatur ausging, führte die zu prüfende Luft, die mittels eines an der seitlichen Tubulatur angebrachten Aspirators angesaugt wurde, zur Nährlösung; die Luft trat durch diese hindurch und ließ die in ihr enthaltenen Keime darin zurück. Dann wurden die Öffnungen sorgfältig verschlossen, und die inneren Wände überall mit der Nährlösung befeuchtet. Endlich wurde das Gefäß horizontal auf eine der beiden parallelen Wände gelegt; das Volumen des Kulturmediums war so berechnet, daß bei horizontaler Lage des Gefäßes die Flüssigkeit sich in dünner Schicht über die ganze Oberfläche ausbreitete. Bei einer Temperatur unter 20° erstarrte die Lösung. Die zur Ausbildung kommenden Organismen ließen sich nicht nur zählen, sondern auch in ihrer Entwickelung beobachten und photographieren, selbst wenn einige von ihnen das Kulturmedium verflüssigten.

Mit Rücksicht auf die verschiedenen Ansprüche der Pilze kamen verschiedene Nährmedien zur Verwendung: Dekokte von Kartoffeln, Mohrrüben, Topinambur, Lakritzen, Runkelrüben, Zitronen und Raulinsche Lösung. Es wurden Luftproben genommen sowohl an ein und derselben Örtlichkeit zu verschiedenen Jahreszeiten, als auch an verschiedenen Lokalitäten zu derselben Zeit und in derselben Höhenlage. Andere Untersuchungen fanden in den Alpen der Dauphiné in verschiedenen Höhen zwischen 260 und 2190 m statt; endlich wurde auch Schnee geprüft, der in den Pyrenäen zwischen 200 und 2860 m aseptisch zur Zeit seines Falles gesammelt war.

Welche Bedeutung für die verschiedenen Örtlichkeiten die Wahl der Nährlösung hat, zeigt folgendes Beispiel. 50 Liter Luft aus dem Hochwald von Fontainebleau ergaben auf Mohrrübendekokt 1809 Kolonien, auf Runkelrübendekokt 336, auf Topinambur 204, auf Zitrone 0 Kolonien. An einer offenen, felsigen Stelle des Waldes wurden dagegen auch auf Zitronendekokt zahlreiche Kolonien erhalten. Es kommen also an solchen freien Stellen reichlich Keime von Hefen vor, die sich auf Zitronendekokt entwickeln, während sie im Innern des Waldes spärlicher sind. Die Zusammensetzung der Pilzvegetationen, die an einer bestimmten Örtlichkeit erhalten werden, ist auch je nach der Natur des Nährbodens verschieden. So entwickelten sich (an einer offenen Waldstelle): auf Mohrrübendekokt 18 Chladosporium herbarum, 6 andere Cladosporien, 4 Polyactis vulgaris; auf Runkelrübe 22 Penicillium crustaceum, 10 Hormodendron cladosporoides, 2 Fusariumarten, 2 Cladosporium herbarum; auf Topinambur 42 Penicillium crustaceum, 4 Eurotium repens; auf Zitrone 22 Penicillium crustaceum, 14 Cladosporium herbarum, 8 Fusariumarten. Ferner zeigt, wie erklärlich, die Menge der gleichzeitig an verschiedenen Lokalitäten von gleicher Höhenlage auf demselben Substrat entwickelten Keime sehr große Differenzen. In einem Falle erhielt man z. B. an einer vom Walde entfernten Stelle 51, nahe dem Waldrande 120 und mitten im Walde 13600 Pilzkeime.

Daß die Höhe auf die Zahl der Organismenkeime in der Luft einen Einfluß hat, ist schon von Pasteur und anderen Beobachtern für Bakterien nachgewiesen worden. Auch aus den Versuchen, die von den Verff. unter Anwendung von Medien angestellt wurden, die für die Bakterienentwickelung günstig sind, ergab sich eine rapide Abnahme der Zahl der Bakterienkeime mit der Höhe. Die Pilzkeime wurden gleichfalls mit der Höhe spärlicher, aber die Abnahme erfolgte weit langsamer. Dies geht aus folgenden Zahlen hervor; die sich auf Örtlichkeiten in den Alpen der Daupbiné und auf eine Luftmenge von 50 Litern beziehen:

	Temperatur	Höhe	Pilze	Bakterien
Furonnières . . .	22,5—25°	260 m	226	41
Grand Thiervoz .	20,5—22	1020 „	184	2
Vallée de Valloire .	20—23	1125 „	170	0
Lacs des Sept-Laux	14	2190 „	64	0

Aus dem Schnee, der auf dem Pic du Midi in einer Höhe von 2860 m antiseptisch während des Falles gesammelt wurde, entwickelten sich sehr zahlreiche Pilzkolonien. F. M.

Literarisches.

Jos. Finger: Elemente der reinen Mechanik als Vorstudium für die analytische und angewandte Mechanik und für die mathematische Physik an Universitäten und Technischen Hochschulen sowie zum Selbstunterricht. Dritte, neu bearbeitete und verbesserte Auflage. XV u. 842 S. gr. 8°. Mit 213 Figuren im Texte. (Wien und Leipzig 1911, Alfred Hölder.) 22 ℳ.

Die Studierenden der Technischen Hochschulen müssen möglichst früh in die Mechanik eingeführt werden; der Kursus der technischen Mechanik an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg erstreckt sich deshalb über die drei ersten Studiensemester. Soll nun ein für solche Leser bestimmtes Lehrbuch nicht als bloßer Leitfaden neben den Vorträgen zur Wiederholung dienen, sondern im Gegenteil die Gegenstände der Vorlesung weiter ausführen, also zur Ergänzung des Kollegs oder gar zum Selbstunterricht benutzt werden, so dürfen einerseits nicht allzu viele Kenntnisse in der höheren Mathematik vorausgesetzt werden, und andererseits ist dadurch eine gewisse Breite und Ausführlichkeit bedingt. Damit ist die charakteristische Eigenschaft des vorliegenden Werkes gekennzeichnet. Bei der Anzeige der ersten Ausgabe äußerte Ref. vorsichtig seine Zweifel, ob es zweckmäßig sei, dem Anfänger ein so umfangreiches Buch in die Hand zu geben, das ihm zwar manche Mühe abnimmt, aber ihn vielleicht durch seine Dicke abschrecken und zufolge der peinlichen Durcharbeitung bis in alle Einzelheiten vom selbständigen Arbeiten zurückhalten könnte. Wenn trotzdem genau 25 Jahre nach der Vollendung der letzten Lieferung der ersten Auflage jetzt die dritte notwendig geworden ist, so bezeugt dieser Erfolg der Schrift bei den zahlreichen Schülern des Verf. die Brauchbarkeit und Nützlichkeit des durchweg klar und leicht verständlich geschriebenen Buches und widerlegt somit die damals angedeuteten Bedenken.

Der verdiente Autor, der am 1. Januar dieses Jahres sein siebzigstes Lebensjahr vollendet hat und also nach dem österreichischen Gesetze dem Ende seiner 33jährigen Lehrtätigkeit an der Wiener Technischen Hochschule entgegensieht, kann mit großer Befriedigung auf dieses sein Hauptwerk schauen, das nach dem Muster der klassischen französischen Lehrbücher, aber unter voller Berücksichtigung der Bedürfnisse der Technischen Hochschulen

abgefaßt ist und die Erfahrungen seiner Lebensarbeit für weitere Kreise nutzbar macht.

Er hat den Wahlspruch festgehalten, der jetzt wie in der ersten Auflage auf dem Titelblatte steht: „Quidquid ex phaenomenis non deducitur, hypothesis vocanda est; et hypotheses seu metaphysicae, seu physicae, seu qualitatum occultarum, sen mechanicae in philosophia naturali locum non habent“ (Newton, Phil. nat. princ. math.). Trotz der vielfach ungerechtfertigten Anfechtungen, welche die Newtonschen Prinzipien der Mechanik von manchen Fachgenossen erfahren haben, ist er, wie im Vorworte wiederholt wird, in seiner festen Überzeugung noch immer nicht wankend geworden, daß das Festhalten an den Galilei-Newtonscheu Grundlagen den Charakter der Mechanik als einer exakten Wissenschaft nicht beeinträchtigt, und daß die Elimination des Kraftbegriffes und dessen Ersetzung durch neuere Grundbegriffe und Grundsätze für einen faßlichen Unterricht in der Mechanik, zumal an Technischeu Hochschulen sich in keiner Weise empfiehlt.

In dieser Ansicht stimmt Ref. mit dem Verf. vollkommen überein. Wer bei dem Anfangsunterricht in der Mechanik die sehr schwierigen Grundbegriffe dieser Wissenschaft nach den neuesten Untersuchungen philosophisch zergliedert und ihre Axiome auf Vollständigkeit und Widerspruchslosigkeit prüft, die Masse und das Trägheitsgesetz auf die Elektronentheorie zurückführt, das Relativitätsprinzip erörternd zugrunde legt und die Kräfte auf verborgene Bewegungen reduziert, ist einem Lehrer zu vergleichen, der den Unterricht in der Geometrie mit den Hilbertschen Überlegungen betreffs der Grundlagen der Geometrie beginnt und die verschiedenen Möglichkeiten nichteuklidischer Geometrien nebeu der euklidischen nachweist. Daß trotzdem der Verf. es mit den Begriffsbestimmungen nicht leicht nimmt, bekundet die Anzeige der ersten Lieferung im Archiv der Mathematik und Physik (zweite Reihe, Bd. 1, 1884). Hoppe, der als grübelnder Kopf über solche philosophischen Fragen scharf und tief dachte, und der gerade hierin sehr streng urteilte, sagt a. a. O.: „Es ist charakteristisch für die Bearbeitung, daß der empirische Ursprung der Begriffe, um welche es sich in den Prinzipien der Mechanik handelt, enthüllt und zur Geltung gebracht wird. Die Wichtigkeit der Keuntnis desselben für die Logik der Forschung und der Didaktik ist nicht zu bestreiten. Daß dieser Ursprung in allen Punkten richtig erfaßt und ans Licht gestellt ist, und daß sich darin keine bloße Wiedergabe fremder Ideen, sondern der eigene klare Blick des Verf. kundgiht, ist anzuerkennen.“

Der Inhalt ist, wie dies der Titel andeutet, im wesentlichen auf die theoretische, niedere Mechanik beschränkt und erstreckt sich vorzugsweise anf solche Gebiete, die in einem ersten Kursus an Technischen Hochschulen zu lehren sind, weil sie für die späteren technischen Anwendungen erforderlich sind. Ausgeschlossen sind dagegen die allgemeineren Betrachtungen, die zwar mathematisch recht interessant sind, aber hei praktischen Aufgaben in der Technik nicht in Betracht kommen. Selbst die Aufgahen über Attraktionen nach dem Newtonschen Gravitationsgesetze und demnach auch die ersten Sätze über das Potential haben keine Aufnahme gefunden. Dafür sind dann aber die Methoden der graphischen Statik gemäß ihrer Bedeutnng für die Praxis nehen der analytischen Behandlung der statischen Fragen in ausreichender Vollständigkeit entwickelt. Die ersten neun Kapitel behandeln Statik, Kinematik und Dynamik des materiellen Punktes und der starren Punktsysteme; das letzte Kapitel ist den Prinzipien der Hydrodynamik gewidmet. Die Elastizitätstheorie und die Festigkeitslehre sind nicht berücksichtigt.

Über die Änderungen in der neuen Auflage ist folgendes zu berichten. Behufs Erzielung größerer Klarheit ist der Lehrstoff zum großen Teile neu hearbeitet und in einigen Kapiteln anders gegliedert. Manche Kapitel hahen eine Erweiterung erfahren; dadurch ist der Umfang von 797 Seiten der zweiten Auflage auf 842 gestiegen. Die Lehren der graphischen Statik sind erweitert um die Methode der graphischen Zusammensetzung von Kräften im Raume und um eine ausführliche Behandlung des belasteten horizontalen Trägers. Viel weiter gehende Vermehrungen des Lehrstoffs in der reinen Mechanik beziehen sich auf das Virial der Kräftesysteme, auf den Stoßmittelpunkt, den Kräftemittelpunkt, das vektorielle Deviationsmoment und Massenmoment, die Lehre von den Trägheitshauptachsen. Auch der die einfachen Maschinen hehandelnde Abschnitt im VIII. Kapitel ist vollständig umgearbeitet und wesentlich bereichert.

Ohgleich also eine gründliche Revision des ganzen Werkes vorgenommen ist, so hat doch das Buch in der gesamten Erscheinung das Aussehen der früheren Auflagen behalten, indem die ganze Disposition unversehrt geblieben ist, die Änderungen vorsichtig hineingearbeitet sind. An einer Stelle wäre eine Ergänzung sehr wünschenswert gewesen. In der großen Anmerkung über die mittlere Dichte der Erde (S. 503—508) ist auf S. 506, wo die Ergebnisse der Messungen nach ihrer historischen Folge aufgeführt werden, der Text der ersten Auflage ungeändert abgedruckt. Es sind also die Arheiten von Richarz nnd Krigar-Menzel, Poynting, Braun, Eötvös, Boys aus den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts weder in der zweiten Auflage (1901), noch in der jetzigen erwähnt worden, obschon sie sowohl in der Verfeinerung der Methoden die früheren Arbeiten bedeutend übertreffen, als auch unsere Kenntnis der gesuchten Zahl erheblich bereichert haben. Von anderen Wünschen, die Ref. wohl noch hätte, und die sich zum großen Teil auf eine mehr geometrisch gehaltene Veranschaulichung beziehen (Schell hat als Wahlspruch: „Geometrica geometrice“), wie z. B. hei dem Hodographen, will er nur den einen äußern, daß er ein alphabetisches Sachregister gern gesehen hätte, um jeden behandelten Gegenstand rasch zu finden.

Zum Schlusse der Anzeige des vortrefflichen Buches sei es gestattet, den letzten Satz aus meinem Referate über die zweite Auflage im Jahrbuche über die Fortschritte der Mathematik herzusetzen: „Die Ausführlichkeit und die Durchsichtigkeit der Darstellung, sowie die Einfachheit der gehrauchten mathematischen Hilfsmittel empfehlen das Werk hesonders für Anfänger zur fleißigen Benutzung.“ E. Lampe.

Woldemar Voigt: Lehrbuch der Kristallphysik (mit Ansschluß der Kristalloptik) (B. G. Teuhners Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gehiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen, Band XXXIV.) 964 S. Mit 213 Figuren im Text und mit einer Tafel. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) 30 *M*, geh. 32 *M*.

Woldemar Voigt hat das Lehrbuch der Kristallphysik geschriehen, an dem es bisher gefehlt hat.

Das Werk, das aus Vorlesungen, die der Verf. wiederholt an der Göttinger Universität gehalten hat, hervorgegangen ist, aher weit über deren Rahmen hinaus erweitert wurde, umfaßt die ganze Kristallphysik mit Ausschluß der Kristalloptik.

Es gliedert sich in acht Kapitel, deren jedes selbst wieder mehrere Abschnitte umfaßt. Nach einer kurzen Einleitung, in der nehen historischen und allgemeinen Betrachtungen, die Beziehungen zur Molekularphysik, zur Kristallographie und Mineralogie gestreift werden, wird in den ersten drei Kapiteln die Grundlage für die weiteren Darlegungen anschaulich und in knappster Form entwickelt: Das erste Kapitel, „Die Symmetrieeigenschaften der Kristalle“ betitelt, hringt die Elemente der Kristallographie in der für die physikalische Verwendung geeigneten Form. Das zweite Kapitel, „Physikalische Funk-

tionen als gerichtete Größen", macht den Leser mit der Bedeutung der skalaren und vektoriellen Größen in der Physik und den Verknüpfungsmethoden derselben bekannt. Im dritten Kapitel werden allgemeine physikalische Hilfssätze aus der Mechanik, Thermodynamik und der Theorie der Elektrizität und des Magnetismus entwickelt. Die folgenden Kapitel sind nun den eigentlichen Fragen der Kristallphysik gewidmet. Das Einteilungsprinzip, dessen sich der Verf. hierbei bedient, ist im Gegensatz zu allen bisherigen Gliederungen der Physik ein rein mathematisch formales und stützt sich auf die drei verschiedenen Arten gerichteter Größen: Skalar, Vektor und Tensortripel, von denen je zwei miteinander kombiniert eine physikalische Erscheinung am Kristall bestimmen. Da für das fragliche Gebiet nur eine der beiden bestimmenden Größen ein Skalar sein kann, so ergeben sich fünf mögliche Kombinationen als ebensoviele Erscheinungsgruppen:

1. Wechselbeziehungen zwischen einem Skalar und Vektor (Pyroelektrizität und Pyromagnetismus).

2. Wechselbeziehungen zwischen einem Skalar und einem Tensortripel (Thermische Dilatation und tensorielle Pyroelektrizität).

3. Wechselbeziehungen zwischen zwei Vektoren. (Elektrizitäts- und Wärmeleitung. Elektrische und magnetische Influenz. Thermoelektrizität.)

4. Wechselbeziehungen zwischen zwei Tensortripeln. (Elastizität und innere Reibung.)

5. Wechselbeziehungen zwischen einem Vektor und einem Tensortripel. (Piezoelektrizität, Piezomagnetismus und ihre Reziproken.) Den Schluß des Buches bilden zwei im Anhang gegebene Abschnitte über Erscheinungen der Festigkeit und Beziehungen zwischen Kristallen und quasiisotropen Körpern.

Das Werk ist das erste in seiner Art und füllt eine empfindliche Lücke in dem System physikalischer Lehrbücher aus.

Der Verf. hat bekanntlich nicht nur selbst auf dem einschlägigen Gebiete in jahrzehntelanger Arbeit Bedeutendes geleistet, sondern auch eine ganze Reihe von Schülern, die seine Ideen weiter verarbeiten, herangebildet. Und alle die Forschungen, die in Einzelarbeiten niedergelegt und so oft schwer zugänglich waren, sind nun in dem vorliegenden Werk zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt.

Der Fachphysiker wird das Buch in der Folge nicht nur nicht entbehren können, sondern es auch stets mit Genuß und Freude lesen. Meitner.

M. Ebeling: Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für höhere Lehranstalten. 1. Teil: Unorganische Chemie. 3. Aufl. (Berlin 1910, Weidmannsche Buchhandlung.) Geb. 4 ℳ.

Das Lehrbuch enthält eine ausführliche, exakte Darstellung des gesamten Gebietes der unorganischen Chemie. Beigefügt sind die Lebensbilder einer Anzahl hervorragender Chemiker. Hier und da sind einige technische Kapitel eingestreut; namentlich sei auf die Ausführungen über die Sprengstoffe und Jenaer Glas hingewiesen, wie auch auf eine kleine Zahl neuer photographischer Abbildungen (Braunkohlengrube, Mofette, Eisenerztagebau usw.). Abgesehen von diesen dankenswerten Neuerungen ist bei dem Werke die frühere Lehrmethode beibehalten worden; es dürfte sich bei späteren Auflagen vielleicht empfehlen, an Stelle des erfahrungsgemäß die jugendlichen Freunde der Mineralogie und Geologie abschreckenden Kapitels über exakte Kristallographie eine weitere Anzahl von geeigneten Abbildungen aus dem Bereiche der Geologie und der Mineralogie beizugehen.

Heß von Wichdorff.

D. Häberle: Der Pfälzerwald. Entstehung seines Namens, seine geographische Abgrenzung und die Geologie seines Gebietes. Mit 1 Karte, 7 Abbild. und 4 Bildtafeln. (Sonderabdruck aus dem Wanderbüchlein des Pfälzerwald-Vereins für 1911.) (Kaiserslautern 1911, E. Crusius.) Geheftet 1 ℳ.

Ein vorzügliches Büchlein in Wort und Bild, von klarem, kurzen Stil. Eingehende Literatur- und Landeskenntnisse und sorgfältige Spezialforschungen haben ein tiefgründiges, anschauliches Buch erstehen lassen, das selbst dem Fernerstehenden Freude und lebhaftes Interesse für den Pfälzerwald einflößt, den größten und prächtigsten deutschen Laubwald. Der Verf. zeigt mit Geschick, wie der bisher übliche Name der Gegend, das „Hardtgebirge", ein gar unsicherer geographischer Begriff ist und führt an dessen Stelle den seit dem Jahre 1843 in Forstkreisen üblichen Namen „Pfälzerwald" für das zusammenhängende waldbedeckte Buntsandsteingebiet der Pfalz ein. Die Südgrenze des Pfälzerwaldes (Linie Eppenbrunn—Schönau—Nieder-Schlettenbach—Schweigen) fällt annähernd mit der politischen Grenze der Rheinpfalz gegen Elsaß-Lothringen zusammen; im Osten begrenzt ihn die Rheinebene und der Gebirgssteilabfall (Linie Schweigen—Bergzahern—Frankweiler—Edenkoben—Neustadt a. H.—Dürkheim—Grünstadt). Im Norden reicht der Pfälzerwald bis zur Linie Grünstadt—Otterberg—Wellerbach, im Westen liegen Kaiserslautern und Pirmasens noch innerhalb seines Bereiches. Eine vorzügliche Darstellung des geologischen Aufbaues und der Entstehung des Pfälzerwaldes in Gemeinschaft mit ausgewählten Landschaftsbildern und Abbildungen charakteristischer Oberflächenformen (namentlich die Kanzel bei Pirmasens und der Felsturm an den Fladensteinen) und einige Kapitel über Bodenkultur und Bodenschätze beschließen das in jeder Beziehung empfehlenswerte Büchlein. Heß von Wichdorff.

F. Reuter: Die fremdländischen Zierfische in Wort und Bild. Herausgegeben unter Mitwirkung von W. Wolterstorff. 1. Lief. 10 Taf. (Stuttgart, Lehmann.) Preis 0,60 ℳ.

Das hier vorliegende Tafelwerk wendet sich an den Aquariumliebhaber, dem es mit der Zeit Abbildungen aller bekannten Zierfische bringen will. Die Tafeln erscheinen in Form einzelner Blätter, um dem Besitzer volle Freiheit in der Anordnung derselben zu lassen. Jede Tafel bringt außer dem etwa in Postkartengröße gehaltenen Bilde eine Reihe kurzgefaßter Angaben über Heimat, Jahr der Einführung, Bedeutung des Namens, Flossenformel, Größe, äußere Merkmale, Geschlechtsunterschiede, Bedingungen für die Zucht (Ernährung, Temperatur), Laichen, Aufzucht der Jungen, besondere Eigenschaften und Anforderungen, sowie Mitteilungen über Literatur, Abbildungen u. dgl. Diese literarischen Angaben sind sehr knapp gefaßt unter Anwendung bestimmter Abkürzungen; die ganze Anordnung ist im Drucke sehr übersichtlich. Die Abbildungen sind, wie natürlich, nicht alle gleich scharf, aber meist recht wohl gelungen; eine derselben (Trichogaster lalius) ist farbig.

Um die Angaben im einzelnen prüfen zu können, fehlt es dem Ref. an eigener Zuchterfahrung auf diesem Gebiet. Immerhin dürfte das Werk, namentlich in Anbetracht seines verhältnismäßig recht geringen Preises — es ist übrigens jede Lieferung einzeln käuflich — in Liebhaberkreisen wohl zahlreiche Freunde finden.

R. v. Hanstein.

Adolf Wagner: Die fleischfressenden Pflanzen. Mit 82 Abbildungen. Aus Natur und Geisteswelt, 344. Bdch. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Pr. 1,25 ℳ.

Das Bändchen verdient wegen der inhaltreichen und abgerundeten Darstellung eines der interessantesten Kapitel der Pflanzenökologie allgemeine Beachtung. Der Inhalt zerfällt in einen allgemeinen Teil, in dem Verf., von der geschichtlichen Entwickelung der Kenntnisse

über die fleischfressenden Pflanzen ausgehend, die verschiedenen Ernährungsweisen der Pflanzen erörtert und einen Überblick gibt über die Carnivoren, ihre systematische Stellung, geographische Verbreitung, Standortsverhältnisse sowie ihre Fang- und Verdauungseinrichtungen im allgemeinen, und in einen speziellen Teil, in dem die einzelnen Pflanzen, die den Familien der Lentibulariaceen (Utricullariaceen), Sarraceniaceen, Nepenthaceen, Cephalotaceen und Droseraceen angehören, ihrem Bau und ihren Funktionen nach unter Beigabe vieler Abbildungen eingehend beschrieben werden. Abgeschlossen wird die Darstellung durch einen dritten Abschnitt über den Nutzen und die Bedeutung der Carnivorie. Verf. tritt mit Entschiedenheit für die Anschauung ein, daß die Carnivorie nicht nur vorteilhaft, sondern auch — unter natürlichen Bedingungen — notwendig sei, weil die Pflanzen ohne sie nicht den erforderlichen Stickstoff erlangen würden, den ihre Standortsgenossen durch Pilzsymbiose (Mykorrhizen) gewinnen. Nicht erschöpfend genug scheint dem Ref. die Enzymfrage behandelt. Dieser Mangel hängt damit zusammen, daß Verf. ausschließlich deutsche Autoren (namentlich Göbel und Fenner) benutzt hat. Untersuchungen wie die von Clautriau und namentlich auch von Vines hätten doch nicht übergangen werden dürfen. Würde Verf. die Monographien Macfarlanes in Englers „Pflanzenwelt“ zu Rate gezogen haben, so hätte er außerdem durch Erwähnung der „Nepenthestiere“ (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 230) seinem Gegenstand ein weiteres Interesse gehen können. Die sorgfältige Berücksichtigung der auswärtigen Literatur war früher ein Vorzug deutscher Arbeiten; es scheint, als ob man bei uns anfängt, geringeren Wert darauf zu legen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 13. Juli. Herr Planck las: „Zur Hypothese der Quantenemission“. Die Hypothese der Quantenemission verwirft die Annahme, daß die Schwingungsenergie eines als Erreger von homogenen Wärmestrahlen funktionierenden Oszillators notwendig ein ganzes Vielfaches des entsprechenden Energieelements ist, und setzt an deren Stelle die Voraussetzung, daß die Absorption von Wärmestrahlen vollkommen stetig, die Emission dagegen quantenweise nach ganzen Vielfachen des Energieelements, erfolgt. Es wird nun an einem bestimmten Beispiel, ausgehend von einem besonders einfachen Emissionsgesetz, gezeigt, daß die Hypothese der Quantenemission in der Tat eine Ableitung der bekannten Strahlungsgesetze gestattet. — Die Akademie hat Herrn Dr. Paul Viktor Neugebauer in Berlin zur Ausführung von Hilfsrechnungen an seiner Arbeit „Sterntafeln zur astronomischen Chronologie“ 400 ℳ bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 22. Juni. Prof. K. Heider in Innsbruck übersendet als 9. Teil der Ergebnisse der „Virchow“-Fahrten eine Abhandlung von Dr. Olan Schröder (Heidelberg): „Eine neue Suctorie (Tokophrya steueri nov. spec.) aus der Adria“. — Prof. W. Binder in Wien übersendet folgende zwei Arbeiten: 1. „Über Kegelschnittbüschel mit mehrfachem Kontakt“; 2. „Über Kegelschnittbüschel mit nur einer Gruppe Ellipsen oder Parabeln“. — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Pfarrer Anton Vogrinec in Leifling (Kärnten): „Translatorische Bewegung der Körper“; 2. von Prof. E. Steinach in Wien: „Funktion der Pubertätsdrüsen“. — Hofrat F. Steindachner berichtet über vier neue Siluroiden und Characinen aus dem Amazonengebiete und dem Ceará aus der Sammlung des Museums Göldi in Pará. — Hofrat C. Toldt legt einen vorläufigen Bericht bezüglich des von der ägyptischen Expedition der Akademie aufgesammelten Materials an menschlichen Skeletteilen vor. — Prof. Guido Goldschmiedt überreicht zwei Arbeiten aus Prag: 1. „Über Verbindungen der 3,5-Dinitroparaoxybenzoesäure mit Kohlenwasserstoffen“ (II. Mitteilung) von Dr. Otto Morgenstern; 2. „Beitrag zur Kenntnis der Friedel-Craftsschen Reaktion“ von Mg. Ph. Ottokar Halla. — Derselbe überreicht ferner eine von Dr. Ernst Zerner in Paris ausgeführte Arbeit: „Über Äthylierung von Aceton“. — Hofrat V. v. Lang legt eine Arbeit von Prof. Anton Lampa in Prag vor: „Theorie der Drehfelderscheinungen im einfachen elektrostatischen Wechselfeld“.

Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. Sitzung am 24. März: E. Wichert legt vor: K. Stuchtey und A. Wegener, Die Albedo der Wolken und der Erde. — F. Klein legt vor: G. Hamel, Zum Turbulenzsystem.

Sitzung am 13. Mai: G. Tammann, Zur Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. — A. v. Koenen berichtet über die Schollenkarte. — H. Wagner überreicht die italienische Übersetzung seines Lehrbuches der allgemeinen Geographie.

Sitzung am 27. Mai: E. Riecke, Zur Theorie des Interferenzversuches von Michelson.

Sitzung am 17. Juni: E. Wichert legt vor: Angenheister, Über die Abnahme der Intensität der Wellen der drahtlosen Telegraphie bei Sonnenuntergang. — Derselbe legt vor: K. Wegener, Die Strahlungsperiode in den niedrigen und mittleren Höhen der Troposphäre. — D. Hilbert legt vor: Furtwängler, Allgemeiner Beweis des Zerlegungssatzes für den Klassenkörper. — O. Mügge, Über die Struktur des Magnetits und seine Umbildung zu Eisenglanz. — E. Riecke legt vor: Bestelmeyer, Die Bahn der von einer Wehnelt-Kathode ausgehenden Kathodenstrahlen im homogenen Magnetfeld. — H. Wagner legt vor: K. Wegener, Die aerologischen Ergebnisse im Jahre 1910 am Samoa-Observatorium.

Sitzung am 1. Juli: W. Voigt legt vor: K. Försterling, Formeln zur Berechnung der optischen Konstanten einer Metallschicht von beliebiger Dicke aus den Polarisationszuständen des durchgegangenen und des reflektierten Lichtes und: Theoretisches über die Fortpflanzung des Lichtes in absorbierenden einachsigen Kristallen. — F. Klein legt vor: Edmund Landau, Über die Verteilung der Zahlen, welche aus ν Primfaktoren zusammengesetzt sind.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 juillet. H. Deslandres: Ionisation des gaz solaires. Relations entre le rayonnement et la rotation des corps célestes. — Bigourdan communique les résultats obtenus par M. A. Belopolsky sur la durée de rotation de la planète Vénus sur elle-même. — J. Boussinesq: Calcul de l'absorption dans les cristaux translucides, pour un pinceau de lumière parallèle. — A. Haller et Edonard Baner: Sur quelques cétones du type de la benzyldiméthylacétophénone. Acides trialcoylacétiques et alcools trialcoyléthyliques auxquelles ils donnent naissance. — L. Mangin: Sur l'existence d'individus dextres et sénestres chez certains Péridiniens. — Ch. Depéret: Sur la découverte d'un grand Singe anthropoïde du genre Dryopithecus dans le Miocène moyen de La Grive-Saint-Alban (Isère). — A. Perot: Sur la spectroscopie solaire. — Alphonse Berget: Une nouvelle machine à sonder. — J. Clairin: Sur les transformations de Bäcklund de première espèce. — E. Delassus: Sur les intégrales linéaires des équations de Legrange. — Marcel Brillouin: Surfaces de glissement. Généralisation de la théorie de Helmholtz. — D. Montesano: Sur les congruences linéaires des coniques. — J. Pionchon: Sur un effet électrique du déplacement relatif d'un métal et d'un électrolyte au contact. — Gustave Le Bon: Sur les variations de transparence du quartz pour la lumière ultraviolette et sur la dissociation de la matière. — A. Leduc: Sur la détente des vapeurs et la variation du rapport γ

de leurs chaleurs spécifiques avec la température et la pression. — A. Blondel et J. Rey: Sur la perception des lumières brèves à la limite de leur portée. — H. Malosse: Pouvoir rotatoire spécifique du camphre dissous dans l'acétone. — J. H. Russenberger: Sur l'extension des lois de la capillarité aux cas où les éléments du système capillaire sont mobiles les uns par rapport aux autres; extension conduisant à donner une nouvelle image du phénomène de gonflement des bois desséchés, de la dissolution des gommes-alhumines etc. et des vraies solutions. — Marcel Delépine: Sur les prétendus chlorures d'iridium; chlorures condensés. — Oechsner de Coninck et Raynaud: Sur le dihydrate uranique. — Portevin: Sur les aciers au chrome. — Ed. Chauvenet: Sur les carbonates de thorium. — G. Vavon: Sur l'hydrogénation de la carvone. — E. E. Blaise: Sur les acides cétoglutariques et les acides-aldéhydes de la série succinique. — Maurice Lanfry: Sur les oxythiophènes. — Colin et A. Sónéchal: Oxydation catalytique des phénoles en présence des sels de fer. — Jules Amar: Sur la loi de la dépense postérieure au travail. — Louis Roule: Sur quelques particularités de la faune antarctique, d'après la collection de Poissons récemment recueillie par l'Expédition française du Pourquoi-Pas? — C. Delezenne et Mlle Ledebt: Formation de substances hémolytiques et de suhstances toxiques aux dépens de vitellus d'oeuf soumis à l'action du cohra.

Royal Society of Loudon. Meeting of May 18. The following Papers were read: „The Properties of Colloidal Systems. II. On Absorption as preliminary to Chemical Reaction". By Prof. W. M. Bayliss. — „Inbreeding in a Simple Mendelian Stable Population, with Special Reference to Cousin Marriage." By S. M. Jacob. — „On the Direct Guaiacum Reaction given hy Plant Extracts." By Miss M. Wheldale. — „Transmission of Amakebe by means of Rhipicephalus appendiculatus, the Brown Tick." By Dr. A. Theiler. — „On Distribution and Action of Soluhle Suhstances in Frogs deprived of their Circulatory Apparatus." By S. J. Meltzer. — „The Discrimination of Colour." By Dr. F. W. Edridge-Greeu.

Meeting of May 25. The following Papers were read: „Experiments of the Compression of Liquids at High Pressures". By The Hon. C. A. Parsons and S. S. Cook. — „Energy Transformations of X-rays." By Prof. W. H. Bragg and H. L. Porter. — „Spectroscopic Investigations in connection with the Active Modification of Nitrogen. I. Spectrum of the Afterglow." By Prof. A. Fowler and The Hon. R. J. Strutt. — „An Optical Method of measuring Vapour Pressures; Vapour Pressure and apparent Superheating of Solid Bromine." By C. and M. Cuthbertson. — „The Vacuum Tuhe Spectra of Mercury." By Dr. F. Horton. — „The Production of Characteristic Röntgen Radiations." By R. Whiddington.

Vermischtes.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat die aus der Bonaparte-Stiftung zur Verfügung stehendeu 30000 fr. wie folgt verteilt. Es erhielten: der Lieutenant-Colonel Hartmann zur Vollendung seiner Experimente über die Elastizität fester Körper 4000 fr.; der Forschungsreisende Alluaud zu Reisen im äquatorialen Afrika 3000 fr.; Dr. Barbieri zu weiteren chemischen Untersuchungen des Nervensystems 3000 fr.; Professor André Broca zur Herstellung eines von ihm angegebenen Meßapparates 3000 fr.; der Zoologe Krempf zur Fortsetzung seiner biologischen Untersuchungen au den Küsteu von Indochina 3000 fr.; Herr Sollaud, Museums-Entomologe, zur Erforschung der Crevetten aus der Familie der Palämoniden 3000 fr.; der Professor der Zoologie in Dijon Topsent zur zoologischeu Untersuchung der Süßwasser von Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or) 3000 fr.; die Professoreu Buisson und Fabry in Marseille zur Beschaffung von Apparateu zur Untersuchung der Energieverteilung im Sonnenspektrum 2000 fr.; der Assistent der Mineralogie am Museum Gaubert zur Beschaffung von Apparaten zum Studium der flüssigen Kristalle 2000 fr.; der Dr. Houard zur Fortsetzung seiner Untersuchung über die Zoocecidien von Amerika 2000 fr.; der Professor Moureu zur Fortsetzung seiner Studien über die seltenen Gase und ihre Verbreitung in der Natur 2000 fr.

Personalien.

Ernannt: der Privatdozent der Biogeographie an der Uuiversität Berlin Dr. Gustav Braun zum Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskuude in Berlin; — Prof. Dr. H. Bucherer zum ordentlichen Professor für Farbenchemie an der Technischen Hochschule in Dresden; — Dr. H. P. Krapf zum Dozenten für Chemie an der Deutschen Medizinschule in Shangai; — der außerordentliche Professor der Botanik an der Ohio State University John H. Schaffner zum ordentlichen Professor; — der Assistent an der Technischen Hochschule Stuttgart Dr. Leopoldo Weissel zum ordentlichen Professor für physikalische Chemie an der Universität Montevideo; — der Privatdozent an der Universität Genf Dr. M. Plancherel zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Freihurg (Schweiz); — der außerordentliche Professor an der Deutschen Technischen Hochschule Brünn Dr. Ernst Fischer zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Erlangen.

Habilitiert: Dr. Paul Gröber für Geographie an der Universität Leipzig; — Dr. Max Dieckmann für Physik an der Technischen Hochschule München; — Dr. Jautsch und Dr. D. Reichinstein für Chemie an der Technischen Hochschule München; — Dr. Gilbert Fuchs aus Graz für Zoologie und Forstzoologie an der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Gestorben: Prof. Dr. F. Czermak, früher Dozent an der Technischen Hochschule in Brünn, 77 Jahre alt; — Dr. F. J. de Sousa Comes, Professor der anorganischen Chemie an der Universität Coimbra; — Prof. Benjamin Franklin Thomas, Professor der Physik an der Ohio State University im Alter von 61 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Eine von Herrn Cerulli in Teramo (Italien) am 30. Juli gemachte Beobachtung des Kometen 1911c (Brooks) liefert eine nur geringe Korrektion der ersten Bahnberechnung des Herrn M. Ebell (die Angabe in den vorigen „Astron. Mitteilungen" hetr. den Berechuer ist hiernach zu herichtigen). Der Komet war etwa um ein Sechstel seiner täglichen Bewegung der Berechnung vorausgeeilt. Die Größe wurde 9.5 geschätzt. Dies ist ungefähr dieselhe Helligkeit, die der Halleysche Komet bei gleichen Entfernungen von Sonne und Erde Ende Dezemher 1909 gezeigt hat. Sie wird jedenfalls stark zunehmen, da der Komet Brooks sich der Sonne und der Erde rasch nähert. Nach dem Augustvollmond wird man ihn wohl schon mit kleinen Fernrohren sehen können. Zur Aufsuchung mag folgender Auszug aus der Ephemeride des Herru Ebell dienen, gegen die der Komet etwas gegen Nordwesten verschoben sein wird. S und E sind die Entfernuugen von der Sonne und der Erde in Millionen Kilometer (23. Juli $S = 306$, $E = 189$).

16. Aug.	$AR = 21^h 28.7^m$	Dekl. $= +37^0 57'$	$S = 258$	$E = 135$
20. „	21 15.6	$+40$ 48	249	129
24. „	21 0.2	$+43$ 38	241	123

Von älteren Kometen ist der Komet vom Jahre 1490 in einer ähnlichen, allerdings nur roh zu bestimmenden, Bahn gelaufen, wie folgende Neheneinanderstellung der Bahnelemente zeigt:

	Komet 1911c	Komet 1490
$T =$	1911 Nov. 11.7	1490 Dez. 24
$\omega =$	134^0 39.3′	129.6^0
$\Omega =$	299 0.1	288.8
$i =$	39 57.6	51.6
$q =$	0.7639	0.738

Leuchtende Nachtwolken sind in der letzteu Zeit auf den Sternwarten Heidelherg, Bothkamp und Königsberg beohachtet worden und dürften wohl auch im August noch zu sehen sein. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 17. August 1911. Nr. 33.

Über die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase.

Von Dr. G. Hertz.

(Originalmitteilung.)

Für die Absorption strahlender Energie durch Flüssigkeiten gilt bekanntlich das Beersche Gesetz, welches aussagt, daß die Absorption nur von der im Strahlengang vorhandenen Menge der absorbierenden Substanz abhängig ist, daß es also bei absorbierenden Lösungen nur auf das Produkt aus Schichtdicke und Konzentration ankommt. Die Frage, ob auch für die Absorption in Gasen das Beersche Gesetz gültig ist, ist durch die bekannte Theorie von Arrhenius[1]) über die Entstehung der Eiszeiten interessant geworden. Diese Theorie erblickt in der Absorption ultraroter Strahlung durch die in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure- und Wasserdampfmengen den maßgebenden Faktor für die Gestaltung des Klimas auf der Erde. Die Sonne strahlt als Körper von sehr hoher Temperatur (rund 6000° absolut) ihre Energie der Erde hauptsächlich in Form von kurzen Wellen zu. Das Energiemaximum liegt bei etwa 0,5 μ, also im Gelben. Die Erde dagegen, deren absolute Temperatur nur 293° beträgt, strahlt ausschließlich in Form ultraroter Strahlung (Maximum bei 10 μ). Während nun die kurzwellige Sonnenstrahlung fast ungeschwächt durch die Atmosphäre hindurchgeht, wird von der langwelligen Wärmestrahlung der Erde ein beträchtlicher Teil in der Atmosphäre absorbiert. Sowohl der Wasserdampf als auch die Kohlensäure besitzen nämlich im Ultraroten einige sehr starke Absorptionsbanden. Der Gedankengang der Arrheniusschen Theorie ist nun folgender: Wird aus irgend einem Grunde, etwa durch große vulkanische Eruptionen, der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre vermehrt, so tritt vermehrte Absorption der Wärmestrahlung der Erde in der Atmosphäre ein, und damit steigt die Temperatur der Atmosphäre. Eine Verminderung des Kohlensäuregehalts der Atmosphäre, etwa durch die Tätigkeit der Pflanzen oder die Verwitterung der Gesteine, wird umgekehrt eine Abkühlung zur Folge haben. Insbesondere will Arrhenius hierdurch die großen Änderungen des Klimas erklären, die das Entstehen und Verschwinden der Vergletscherung ganzer Kontinente bewirkt haben, also die Eiszeiten.

[1]) Vgl. Naturw. Rdsch. 1896, XI, 325.

Zur Beurteilung der Frage, ob diese Theorie tatsächlich genügt, um die großen Klimaänderungen zu erklären, mußte man vor allem Aufschluß darüber erhalten, wie die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase vom Druck und Partialdruck des Gases abhängt. Die Laboratoriumsversuche über diese Absorption müssen notwendigerweise mit Gasen von geringer Schichtdicke und verhältnismäßig hohem Partialdruck (unter Partialdruck eines Gases in einem Gasgemisch versteht man bekanntlich den Druck, den das betreffende Gas haben würde, wenn es das Volumen des Gemisches allein ausfüllte) angestellt werden, während es sich bei der Absorption der Wärmestrahlung in der Atmosphäre um außerordentlich große Schichtdicken und absorbierende Gase von sehr geringem Partialdruck handelt, Arrhenius hat seinerzeit das Beersche Gesetz für die Absorption in Gasen als gültig vorausgesetzt.

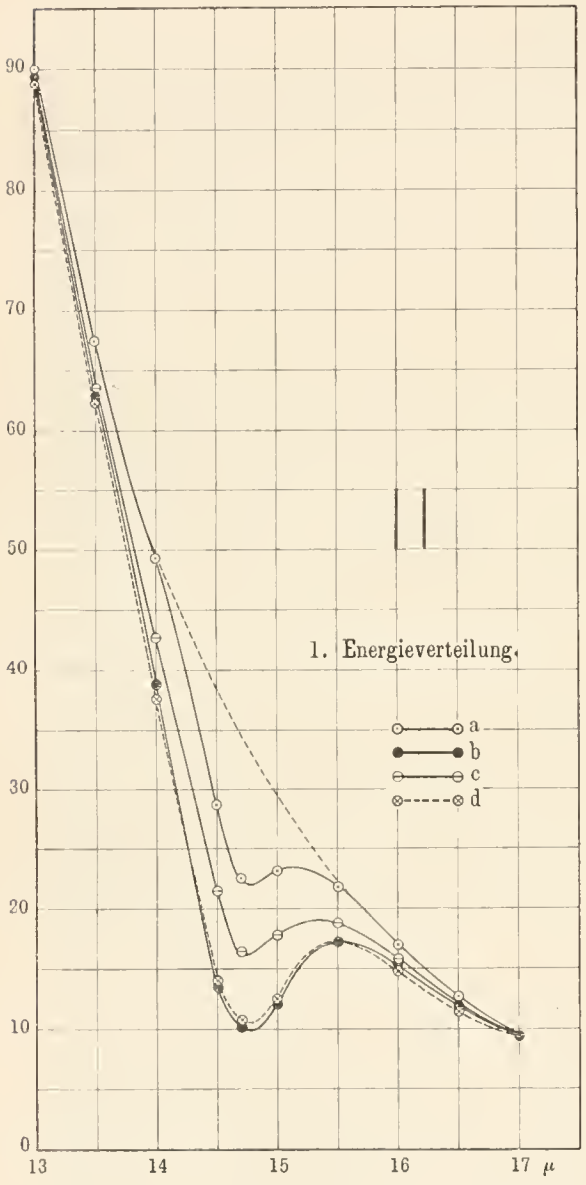
Daß diese Annahme jedoch keineswegs berechtigt war, zeigten zuerst Messungen von Ångström[1]). Er setzte zwei Absorptionsrohre, ein kurzes und ein langes, hintereinander. Zunächst bestimmte er die Absorption, während das kurze Rohr mit Kohlensäure von einem bestimmten Druck gefüllt war, das längere dagegen leer. Dann ließ er die Kohlensäure sich auf beide Rohre ausbreiten, so daß das Produkt aus Schichtdicke und Partialdruck dasselbe blieb. Wenn das Beersche Gesetz auch für die Absorption in Gasen gültig wäre, hätte sich in diesem Falle dieselbe Absorption ergehen müssen wie zu Anfang. In Wirklichkeit aber zeigte sich eine bedeutende Abnahme der Absorption. Fügte er aber zum Schluß eine solche Menge eines indifferenten, selbst nicht absorbierenden Gases (Luft oder Wasserstoff) hinzu, daß der Gesamtdruck wieder auf den Wert stieg, den die Kohlensäure am Anfang der Versuchsreihe allein im kurzen Rohr gehabt hatte, so erhielt er für die Absorption auch wieder denselben Wert wie zu Anfang. Durch spektrometrische Messungen zeigte er, daß nur quantitative, aber keine qualitativen Änderungen der Absorption vorliegen. Unter qualitativen Änderungen der Absorption sind dabei solche verstanden, bei denen die Absorptionskurve ihre Form ändert, also zum Beispiel Verschiebungen des Maximums der Absorption nach längeren oder kürzeren Wellen. Er schloß aus diesen Versuchen, daß für die Absorption außer dem Produkt

[1]) S. Naturw. Rdsch. 1902, XVII, 10; 1908, XXIII, 642.

aus Schichtdicke und Partialdruck auch der Gesamtdruck maßgebend sei. Dasselbe Verhalten wurde von Fräulein E. v. Bahr[1]) bei einer großen Zahl von anderen Gasen gefunden.

Die bisherigeu Messungen an Kohlensäure bezogen sich nur auf die beiden kurzwelligen Absorptionsbanden der Kohlensäure bei 2,7 μ und 4,3 μ. Rubens uud Ladenburg machten darauf aufmerksam, daß

Fig. 1.

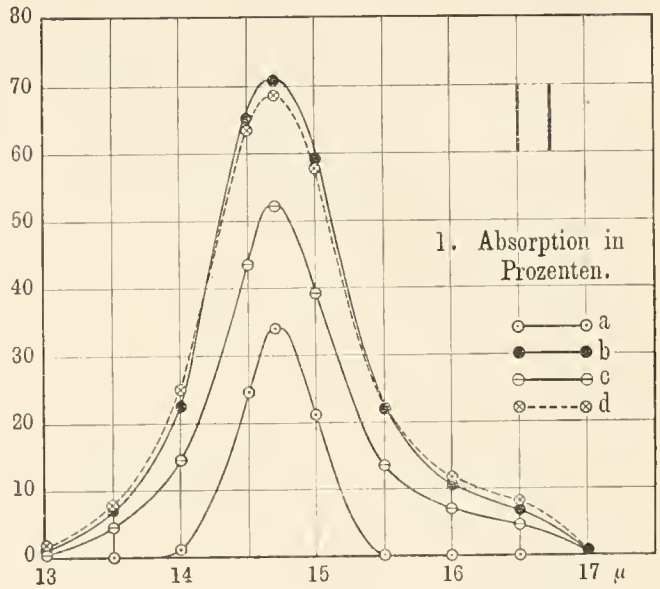


für die Absorption der Wärmestrahlung der Erde in der Atmosphäre fast ausschließlich das Absorptionsgebiet bei 14,7 μ in Frage kommt, das von Rubens und Aschkinaß[2]) im Jahre 1898 entdeckt wurde. Zeichnet man sich die Energieverteilungskurve der Strahlung eines schwarzen Körpers von der Temperatur der Erde, so sieht man, daß bei 2,7 μ und 4,3 μ fast keine Energie vorhanden ist, während man sich bei 14,7 μ nahe bei dem Energiemaximum befindet. Der einzige Absorptionsstreifen, der für die Arrheniussche Theorie in Frage kommt, ist also der bei 14,7 μ.

Da es somit für die Beurteilung der Arrheniusschen Theorie von Wichtigkeit ist, das Verhalten des Absorptionsstreifens der Kohlensäure bei 14,7 μ bei Änderungeu von Druck und Partialdruck zu kenneu, habe ich auf Anregung von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rubens Messungen an diesem Absorptionsstreifen angestellt.

Die benutzte Versuchsanordnung war ganz ähnlich der oben erwähnten von Ångström. Die Strahlung einer Nernstlampe wurde durch zwei hintereinanderstehende Absorptionsrohre von 6,3 cm bzw. 21,4 cm innerer Länge gesandt. Sie wurde dann durch ein Spiegelspektrometer mit Sylvinprisma spektral zer-

Fig. 2.



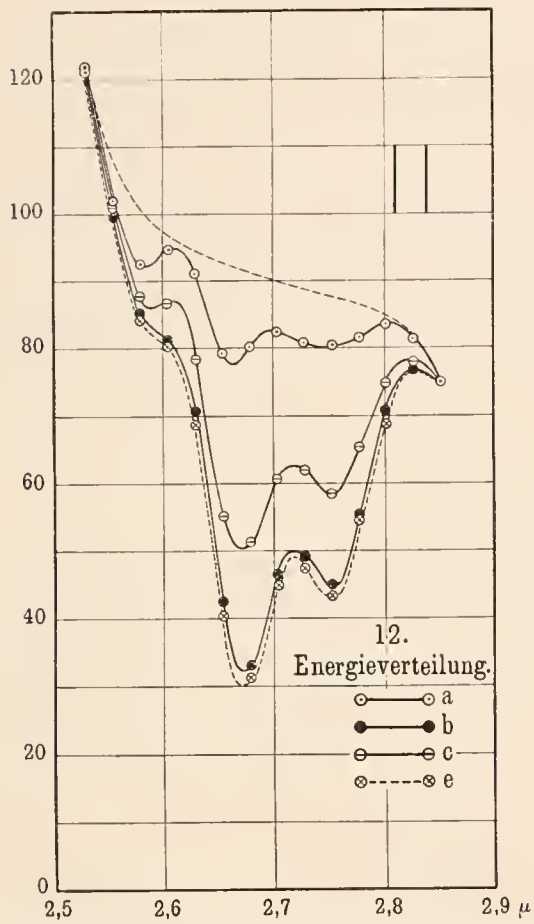
legt und fiel auf die Lötstelle des Thermoelements eines Mikroradiometers. Auf diese Weise konnte die Energieverteilung aufgenommen werden, während die Absorptionsgefäße evakuiert oder bis zu bestimmten Drucken mit Kohlensäure, teilweise unter Zusatz von anderen Gasen gefüllt waren. Aus deu verschiedenen Energieverteilungskurven kann man dann die Absorption berechnen.

Störend wirkt bei diesen Messungen die Absorption der in der Zimmerluft enthaltenen Kohlensäure, welche bewirkt, daß man auch bei evakuierten Absorptionsgefäßen an den Stellen der Absorptionsstreifen der Kohlensäure in den Energiekurven Einsenkungen erhält. Man kann den Einfluß der Kohlensäure der Zimmerluft bis zu einem gewissen Grade eliminieren, indem man diese Einsenkungen der Energiekurve durch eine glatte Kurve überbrückt und diese Kurven der Absorptionsberechnung zugruude legt. Man erhält auf diese Weise gleichzeitig die Absorption der Kohlensäure der Zimmerluft.

[1]) Naturw. Rdsch. 1909, XXIV, 528.
[2]) Naturw. Rdsch. 1898, XIII, 273.

Das Ergebuis der Messungen war, daß auch bei diesem Absorptionsstreifen das Beersche Gesetz keineswegs gilt. Als Beispiel einer Meßreihe sind in Fig. 1 die Energieverteilungen angegeben: a) bei evakuierten Rohren; b) bei 20 cm CO_2 in kürzerem Rohr, während das längere noch evakuiert war; c) bei 4,55 cm CO_2 in beiden Rohren; d) hei 4,55 cm CO_2 + 15,45 cm Luft in beiden Rohreu. (Hierbei sind die Drucke iu cm Quecksilber augegehen.) Fig. 2 zeigt die aus diesen Energieverteilungeu herechneten Werte der Absorption in Prozenten. In den drei Fällen h,

Fig. 3.

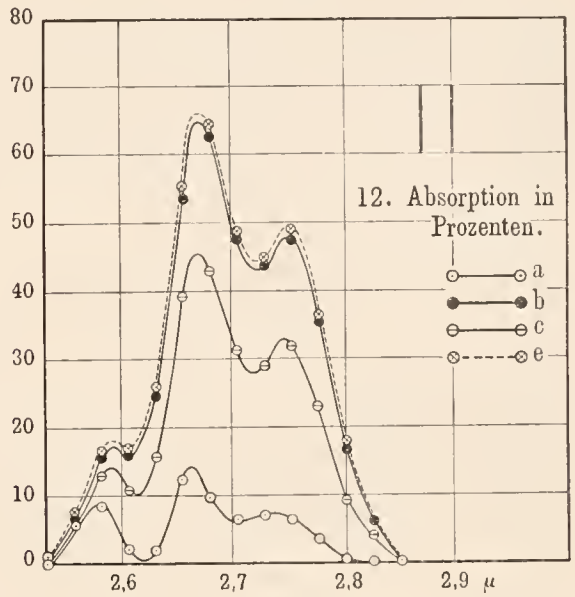


a Vacuum. *b* 75 cm CO_2, Schichtdicke: 6,3 cm. *c* 17,1 cm CO_2 Schichtdicke: 27,7 cm. *e* 17,1 cm CO_2 + 57,9 cm H_2, Schichtdicke: 27,7 cm.

c, d ist das Produkt aus Schichtdicke und Partialdruck der Kohlensäure dasselbe, wenn das Beersche Gesetz gültig wäre, müßte die Absorption also in diesen Fällen dieselhe sein. Man sieht, daß dies keineswegs der Fall ist, daß vielmehr die Absorption mit abnehmendem Gesamtdruck bedeutend abnimmt, ebenso wie es Ångström bei den kurzwelligen Absorptionsgebieten gefunden hat. Wird aher (d) der Gesamtdruck durch Zusatz eines iudifferenten Gases wieder auf den Aufangswert gehracht, so steigt die Absorption wieder auf annähernd den alten Wert. Man erkennt jedoch einen geringeu Uuterschied in der Form der Ahsorptionskurve, je nachdem es sich um reine Kohlensäure von geringer Schichtdicke oder Kohlensäure mit Luftzusatz in großer Schichtdicke handelt. Dieser Unterschied ist zwar klein, tritt aber in sämtlichen Messungen hervor. Ähnliche Ergebnisse erhält man, wenn man statt Luft Wasserstoff zusetzt, doch ist die qualitative Änderung der Absorption im Falle des Zusatzes von Wasserstoff merklich anders als im Falle des Zusatzes von Luft.

Was hedeuten nun diese Resultate für die Theorie von Arrhenius? Rubens und Ladenburg haben früher gezeigt, daß unter der Annahme der Gültigkeit des Beerschen Gesetzes die Absorption der Kohlensäure der Atmosphäre nicht ausreicht, um die großen Temperaturschwankungen zu erklären, die zum Entstehen und Verschwindeu der Eiszeiten führten. Nach den jetzt vorliegenden Messungen ist die Absorption durch die Kohlensäure der Atmosphäre aber

Fig. 4.



noch kleiner, als von Rubens und Ladeuburg angenommen, da ja die Kohlensäure in den oberen Atmosphärenschichten unter viel kleinerem Gesamtdruck steht; sie reicht also erst recht nicht aus, um die Klimaschwankungen zu erklären.

Da sich hei dem Absorptionsstreifen bei 14,7 μ Unterschiede in der Absorption gezeigt hatten, je nachdem es sich um reine Kohlensäure oder um Kohlensäure mit Zusatz von Luft oder von Wasserstoff handelt, wurden auch die Absorptionsstreifen der Kohlensäure bei 2,7 μ und 4,3 μ noch einmal genau untersucht. In Übereinstimmung mit deu Befunden von Ångström und E. v. Bahr ergab sich auch hier eine starke Abhängigkeit der Absorption vom Gesamtdruck, also Ungültigkeit des Beerschen Gesetzes. Ferner ergah sich im Falle der Zufügnng von Luft fast genau dieselhe Absorption wie im Falle der reiuen Kohlensäure, im Falle des Zusatzes von Wasserstoff dagegen etwas größere Absorption. Als Beispiel ist hier in den Figuren 3 und 4 eine Meßreihe angeführt, die sich auf den Streifen bei 2,7 μ bezieht. Es hat

sich bei diesen Messungen, die mit verhältnismäßig geringer Spaltbreite ausgeführt wurden, gezeigt, daß der Streifen bei 2,7 μ aus zwei benachbarten besteht, wie es schon Paschen vermutet hatte.

Die Abhängigkeit der Absorption der Gase vom Gesamtdruck sowie ihre Beeinflussung durch den Zusatz indifferenter Gase sind von Interesse für unsere theoretische Vorstellung von der Absorption in Gasen. Namentlich der Einfluß der indifferenten Gase weist darauf hin, daß hier die Zusammenstöße der Gasmoleküle eine wichtige Rolle spielen, und in der Tat lassen sich die Befunde der vorliegenden Arbeit durch diese Annahme gut erklären.

Carl Lutz: Untersuchungen über reizbare Narben. (Zeitschrift für Botanik 1911, Jahrg. 3, S. 289 – 348.)

Von der Absicht ausgehend, einige Angaben über die biologische Bedeutung der Bewegungserscheinungen reizbarer Narben nachzuprüfen, hat der Verf. eine umfangreiche Untersuchung über die Mechanik dieser Bewegungen ausgeführt, wobei ihm die zweilippigen Narben verschiedener Arten von Mimulus, Torenia und Martynia sowie von Incarvillea Olgae als Objekt dienten. (Zum Vergleich wurde auch die einlippige, fadenförmige Narbe von Goldfussia anisophylla untersucht.)

Die Reizbewegung der Narben dieser Pflanzen besteht darin, daß die in der Ruhelage divergierenden Narbenlappen sich auf irgend einen Reiz hin nach innen krümmen und glatt aufeinander legen; nach 5 bis 8 Minuten beginnen sie wieder zu divergieren, und nach 10 bis 15 Minuten ist der frühere Divergenzwinkel wieder erreicht.

Gärtner (1894) nahm an, daß bei Mimulus cardinalis infolge der Reizbewegung eine gesamte Volumverminderung der Narbe stattfinde. Dop (1904) suchte die Ausführung der Bewegung durch eine eigenartige, amöboide Formveränderung der inneren Epidermiszellen zu erklären. Über die Ausrüstung der Narben mit Stimulatoren und Sinnesorganen (Haaren) hat neuerdings Haberlandt mehrfach berichtet (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 7; 1906, XXI, 668; 1910, XXV, 296). Von anderen einschlägigen Arbeiten sei diejenige Olivers über die Reizleitung erwähnt. Nach den Versuchen dieses Beobachters erfolgt die Fortleitung des Reizes im Parenchym, nicht im Gefäßbündel der Narben von Martynia und Mimulus (vgl. Rdsch. 1887, II, 244). Die Veranlassung zu den Untersuchungen des Herrn Lutz aber gaben die Versuche Burcks (1902) über das Verhalten der Narben bei der Bestäubung. Danach bleibt z. B. die Narbe von Torenia Fournieri geschlossen, wenn sie mit Blütenstaub aus den offenen Antheren der langen Staubfäden bestäubt wird, sie öffnet sich dagegen sofort nach der Bestäubung wieder, wenn sie mit Pollen aus den Antheren der kurzen Staubfäden — die hier geschlossen bleiben sollen — belegt wird. Auch nach Bestäubung mit Pollen fremder Pflanzen tritt alsbald wieder Öffnung ein. Ähnliche Beobachtungen hat Burck an Mimulus luteus gemacht. (Siehe Näheres über diese Beobachtungen Rdsch. 1902, XVII, 254.)

Herr Lutz hat bei seinen Versuchen mit verschiedenen Objekten im wesentlichen übereinstimmende Resultate erhalten und beschränkt daher seine Darstellung auf das typische Verhalten von Mimulus cardinalis.

Aus den Ergebnissen der allgemeinen Untersuchungen hebt Verf. folgende hervor:

Das Grundgewebe der Narbe ist in zwei differente Zellschichten geteilt, in das innere Leitgewebe und das äußere Parenchym. Als wirksame Reize werden von dem reizbaren Grundgewebe chemische und mechanische Einwirkungen perzipiert, von den letzteren jede beliebige, genügend intensive Deformation der gesamten Narbe. Die Narbenhaare kann man als Stimulatoren im Sinne Haberlandts betrachten.

Wiederholte Reize können drei verschiedene Wirkungen ausüben: 1. In kurzen Zeitabständen wiederholte unterschwellige Reize ergeben durch Summation einen die Reizschwelle erreichenden „wirksamen Reiz". 2. Überschwellige Reize, die in Zeitabständen wiederholt werden, nach denen die erste Kontraktion sich schon wieder ausgeglichen hat, setzen die Empfindlichkeit allmählich herab, bis diese ganz erlischt. 3. Überschwellige Reize, die in Zeitabständen wiederholt werden, nach denen die erste Kontraktion noch nicht verklungen ist, haben einen „Tetanus" zur Folge.

Bezüglich der Krümmungsmechanik ergab sich folgendes:

Die Reizbewegung kommt zustande durch eine plötzliche Abnahme des osmotischen Druckes, die mit einer Volumverminderung des gesamten Grundgewebes verbunden ist. Diese Volumverminderung ist jedoch nicht einheitlich, sondern sie ist auf den antagonistischen Flanken verschieden, nämlich auf der Innenseite etwa doppelt so stark wie auf der Außenseite. Durch künstlichen Wasserentzug auf osmotischem Wege kann eine der Reizbewegung ähnliche Schließung der Narbe erzielt werden, die aber mit einer Reizbewegung nicht identisch ist.

Der Einfluß der Bestäubung auf die Narbenbewegung macht sich auf zweierlei Art geltend: erstens in einer Hemmung der Rückregulation nach erfolgtem primären Schließen (primärer Dauerschluß), zweitens in der sekundären Schließbewegung (sekundärer Dauerschluß).

Die primäre Schließbewegung ist eine typische Reizbewegung; sie wird nicht durch eine spezifische Wirkung der Polleukörner, sondern durch die mechanische Berührung bei der Bestäubung ausgelöst und kann demnach auch unterbleiben, wenn die Bestäubung vorsichtig ausgeführt wird.

In den meisten Fällen wird die primäre Schließbewegung rückreguliert. Zuweilen aber geschieht das nicht, z. B. nach Bestäubung mit sehr viel Pollen (so daß die ganze Innenfläche der Narbe damit bedeckt ist). Die Rückregulation unterbleibt dann deshalb, weil die keimenden Polleukörner dem Pollengewebe fortgesetzt Wasser entziehen, wozu noch eine schä-

digende Wirkung der ins Leitgewebe eindringenden und dort weiterwachsenden Pollenschläuche kommt. Nur solche Pollenkörner, deren Schläuche im Leitgewebe weiter wachsen können, vermögen die Regulation dauernd zu hemmen. Diese Bedingung wird erfüllt durch die arteigenen, nicht aber durch fremde Pollenkörner. In der spezifischen Beschaffenheit des Leitgewebes besitzt die Narbe ein Schutzmittel gegen das Eindringen von fremden Pollenschläuchen.

Ausschlaggebend für das Geschlossenbleiben der Narben nach erfolgter primärer Schließung ist in erster Linie die Menge, in zweiter die Herkunft des aufgetragenen Pollens. Arteigener Pollen, mag er aus den Antheren der langen oder der kurzen Staubfäden stammen, kann einen dauernden Primärschluß veranlassen; fremder Blütenstaub vermag nur eine längere Zeit währende Schließung der Narben hervorzurufen.

Die sekundäre Schließbewegung erfolgt, wenn genügend viele Pollenschläuche ins Leitgewebe eingedrungen sind, z. B. einige Zeit nach Rückregulation der primären Schließung, wenn nicht die ganze Innenfläche eines Narbenlappens, sondern nur ein großer Teil von ihr mit Pollen belegt worden war. Sie ist keine Reizerscheinung, da sie auch an reizunempfindlichen Narben nachgewiesen ist. Rückregulation findet bei ihr nicht statt; sie hat also einen sekundären Dauerschluß zur Folge.

Ein wertvoller ökologischer Vorteil erwächst der Narbe aus ihrer Reizbarkeit nicht. Der einzige, ganz unbedeutende Nutzen dürfte der sein, daß durch die primäre Schließung die Pollenkeimung etwas beschleunigt wird. Der primäre Dauerschluß kommt bei der natürlichen Bestäubung durch Insekten so selten vor, daß er allgemeine ökologische Bedeutung nicht haben kann.

Das sekundäre Schließen und der sekundäre Dauerschluß haben auf das Schlauchwachstum keinen fördernden Einfluß, sind vielmehr durch dieses bedingt.

F. M.

W. F. Magie: Physikalische Bemerkungen zum Meteorkrater, Arizona. (Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia 1910, 49, p. 41—48.)

Der Meteorkrater ist eine ansehnliche Aushöhlung in einer im übrigen ebenen Fläche des nördlichen Arizona, die, annähernd kreisförmig, einen oberen Durchmesser von 1200 m und eine Tiefe von 170 m hat und von einem 36 bis 46 m hohem Rande umgeben ist. Dieser Wall besteht aus winzig kleinen Trümmern von Kalk- und besonders von Sandstein, und ebensolche pulverisierte Massen hat man durch Bohrung bis zu mindestens 180 m Tiefe nachgewiesen. Der Krater ist der Mittelpunkt der Fläche, in der die Diablo-Cañon-Meteoriten gefunden worden sind, die aus Eisen mit 6 bis 8% Nickel und geringen Mengen von Platin und Iridium bestehen und auch mikroskopische Diamanten in großer Zahl enthalten. Dazu kommen noch andere, teilweise oxydierte Eisenmassen. Barringer und Tilghmau haben deshalb angenommen, daß dieser Krater durch den Aufprall eines großen Meteors gebildet worden sei. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 657.)

Herr Magie hat ebenfalls den Krater besucht und an ihm Studien gemacht. Wäre der Krater durch ein einziges Meteor gebildet worden, so müßte dies mindestens einen Durchmesser von 75 m gehabt haben; eine solche Eisenmasse in der Tiefe des Kraters müßte sich durch beträchtliche magnetische Störungen verraten. Da solche fehlen, muß das Meteor entweder ganz zersplittert sein, oder es ist von voruherein, wie das auch Barringer schon vermutet hat, ein Schwarm kleiner Eisenmassen gewesen, die dann schneller der Oxydation unterlagen.

Der Krater ist symmetrisch gebaut mit einer Achse N 13° W, die im Norden den niedrigsten, im Süden den höchsten Teil des Randwalles halbiert. Versuche, bei denen eine Kugel unter 30° Neigung gegen das Lot abgeschossen wurde, führten zur Bildung von ganz ähnlichen Löchern, die auch an den nicht von der Symmetrielinie geschnittenen Teilen der Umrandung einen ähnlichen Bau zeigten. Stahlkugeln behielten dabei ihre Gestalt und blieben in dem von ihnen geschlagenen Loche stecken. Kugeln aus anderem Material wurden deformiert und ganz oder teilweise zertrümmert wieder zurückgeworfen. Hiernach glaubt Herr Magie, daß nicht viel von dem Meteor aus dem Krater wieder herausgeschleudert worden sei.

Die herausgeschleuderte Gesteinsmasse beträgt etwa 300 Milliarden kg, d. h. bedeutend mehr, als man beim Bau des Panamakanals auszuheben hat. Die dabei geleistete Arbeit hat mindestens $57 . 10^{12}$ mkg betragen. Dazu kommt aber noch die weit größere Energie, die zum Zertrümmern der Gesteine und als Wärme verbraucht wurde. Herr Magie kommt schließlich zu dem Resultat, daß eine Masse von etwa 360 Millionen kg, die sich mit einer Sekundengeschwindigkeit von 29 bis 32 km bewegte, die zur Bildung des Meteorkraters nötige Energie besitzen und allen beobachteten Erscheinungen am besten gerecht würde.

Th. Arldt.

Maryan von Smoluchowski: Über Wärmeleitung pulverförmiger Körper und ein hierauf gegründetes neues Wärme-Isolierungsverfahren. (Referat vom II. Internationalen Kältekongreß Wien 1910.)

Die bisher bekannten Methoden des Wärmeschutzes zerfallen in zwei Klassen, die einerseits durch die Verwendung von Hüllen aus fein verteilten Stoffen, wie Filz, Kork, Kieselgur usw., andererseits durch die von Dewar eingeführten doppelwandigen Vakuumgefäße repräsentiert werden. Die Wirkungsart der letzteren ist bekannt: Die Evakuierung verhindert Wärmeverlust durch Konvektion und Leitung, die Versilberung der Gefäßwände schützt gegen Wärmestrahlung.

Hingegen ist die Wirkungsweise der fein zerteilten Stoffe weniger leicht verständlich. Sie besitzen eine der Luft nahe kommende Leitfähigkeit. Bringt man sie aber in luftverdünnten Raum, so sinkt ihr Leitvermögen unter das der Luft. Da der Verf. dieses Verhalten aus theoretischen Gründen vorausgesehen hatte, so hat er eine Untersuchung des Leitvermögens von Pulvern und anderen fein verteilten Substanzen in Abhängigkeit von Natur und Dichte des dabei gegenwärtigen Gases ausgeführt.

Ein zylindrisches Glasgefäß, in das ein ebenfalls zylindrisches Thermometer hineabreichte, diente zur Aufnahme der zu untersuchenden Substanz. Der reziproke Wert der zur Abkühlung des Thermometers zwischen zwei bestimmten Temperaturen (52,0° und 41,7°) erforderlichen Zeit war ein Maß für die Leitfähigkeit der Substanz. Zur Untersuchung kamen einerseits „körnige“ Pulver wie Quarzsand, mechanisch erzeugtes Metallpulver, Reismehl, Lykopodiumpulver, andererseits Pulver von „schwammiger“ Struktur wie Ruß, Magnesia usta, Kieselgur, Korkpulver usw.

Die Resultate sind vom Verf. in Kurven übersichtlich dargestellt. Allgemeine Gesetzmäßigkeiten in der Abhängigkeit vom Gasdruck lassen nur die körnigen Pulver erkennen. Die Kurven für diese Pulver sind untereinander ähnlich und zeigen, daß die Pulver um so schlechter leiten, je kleiner die Korngröße ist. Dabei handelt es sich um Leituug zwischen anliegenden Körnern durch den gaserfüllten Zwischenraum, was der Verf. als „Gas-

leitung“ bezeichnet. Ist die Körnersubstanz kein sehr guter Leiter im Verhältnis zur Gasleitung, so muß sie eine Verminderung der Wärmeleitung bedingen, weil eine Art Übergangswiderstand auftritt zwischen der Oberfläche der festen Körper und der anliegenden Gasschicht. Dies wurde bei höheren Drucken bei Schmirgel beobachtet und ist bei niedrigeren Drucken bei Reismehl und Lykopodium ersichtlich.

Die schwammigen Pulver verhalten sich ähnlich, nur tritt die Verminderung des Leitvermögens erst bei relativ größerer Verdünnung auf, da ja der Effekt des Übergangswiderstandes bei desto größerer Evakuierung stattfindet, je größer die Dimensionen der mit Gas erfüllten Zwischenräume sind.

Daß Ruß bei normalem Luftdruck ein geringeres Leitvermögen besitzt als Luft, erklärt sich aus seiner feinen Struktur und der großen Anzahl von Trennungsflächen zwischen Kohleteilchen und Luft. Ist die Verdünnung des Gases so weit getrieben, daß die mittlere Weglänge der Gasmoleküle bei weitem größer ist als die Zwischenräume zwischen den Körnern der Pulver, so wird das Wärmeleitvermögen dem Gasdruck proportional.

Alle diese Resultate lassen sich auch theoretisch aus gaskinetischen Betrachtungen ableiten. Bei vollständiger Evakuierung ergaben sich nun folgende Verhältnisse: Die Abkühlungszeit des Thermometers betrug 191,9 Sekunden. Wurden Gefäß und Thermometer versilbert (Dewar-Gefäß), so stieg die Abkühlungszeit auf 1236 Sekunden. Waren jedoch Pulver in das unversilberte Gefäß eingefüllt, so betrug die Abkühlungszeit im Vakuum je nach Art des Pulvers 415 bis 2467 Sekunden. Gewisse Pulver erweisen sich somit als besserer Wärmeschutz, als ihn das Dewarsche Verfahren bietet.

Das Wärmeisolierungsverfahren durch Verwendung evakuierter Pulver besitzt außerdem noch den Vorteil, daß man es durch Vergrößerung der Dicke der Zwischenschicht beliebig verbessern kann, während in den Dewarschen Gefäßen die Dimensionen des evakuierten Zwischenraumes ohne Einfluß sind. Meitner.

Oskar Baudisch: Über Nitrat- und Nitritassimilation. (Berichte der Deutsch. Chem. Ges. 1911, 44, 1009—1013.)

Herr Baudisch geht bei seinen Untersuchungen über Nitrat- und Nitritassimilation in grünen Pflanzen von dem Grundgedanken aus, daß die Nitrosylgruppe $=N-OH$ bzw. $>N\lessdot^{O}_{H}$ in physiologisch-chemischer Hinsicht eine ähnlich wichtige Rolle spielen müsse, wie die ihr verwandte Kohlenstoffgruppe, d. i. die Aldehydgruppe $-C\lessdot^{O}_{H}$, da beiden Resten eine überaus große Reaktionsfähigkeit gemeinsam ist. Die Untersuchungen des Verf. zeigen nun, daß die Nitrosylgruppe einfach durch Lichtenergie aus Nitraten und Nitriten entstehen kann.

Belichtet man z. B. eine mit überschüssigem Methylalkohol versetzte Lösung von Kaliumnitrit im zerstreuten Tageslicht, so findet schon nach kurzer Zeit im Kaliumnitritmolekül eine Abspaltung von Sauerstoff statt. Der entbundene Sauerstoff oxydiert den Methylalkohol zu Formaldehyd, der nun im statu nascendi mit vorhandenem nascierendem Nitrosylkalium $=NOK$ reagiert und Formhydroxamsäure bildet

$$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ OH \end{matrix} + KNO^2 = \begin{matrix} H \\ \diagup \\ C = NOK \\ | \\ OH \end{matrix} + H_2O.$$

Belichtet man eine wässerige Lösung (z. B. $^1/_{10}$ n) von KNO_2 mit überschüssigem Methylalkohol 2 Stunden mit Quecksilberdampflicht, so erhält man auf Zusatz von Kupferacetatlösung zu dem klaren, wasserhellen Reaktionsgemisch eine reichliche Fällung des Kupfersalzes der Formhydroxamsäure.

Die belichteten Lösungen von Kaliumnitrit und Methylalkohol reagieren auf Lackmus und auf Phenolphthalein alkalisch. Die stark belichteten Lösungen reduzieren Goldchlorid momentan, Fehlingsche Lösung beim Kochen. Durch die bekannten Farbenreaktionen kann man Formaldehyd schon in schwach belichteten Lösungen (4 bis 5 Stunden im zerstreuten Tageslicht) deutlich nachweisen. Aus diesen Tatsachen gewinnt man die Anschauung, es finde im Licht eine sogenannte „alkalische Spaltung“ statt

$$\begin{matrix} O \\ \| \\ H-C \\ | \\ H \end{matrix} + \begin{matrix} NHOH \\ | \\ OH \end{matrix} = HC\lessdot^{O}_{H} + NOK + H_2O$$

$$2NOK = \begin{matrix} NOK \\ \| \\ NOK \end{matrix}$$

K-Salz der untersalpetrigen Säure.

Sowohl das Nitrit als auch die Formhydroxamsäure verschwinden bei längerer Belichtung vollkommen. Höchstwahrscheinlich geht die Reduktion über Aldoxime weiter bis zu Ammoniak bzw. Aminen.

Äthylalkohol verhält sich analog dem Methylalkokol.

Nitrate bzw. Nitrite werden ferner auch direkt von Aldehyden im Lichte kräftig reduziert. Diese Reduktion führt wieder über die Hydroxamsäuren. Größere Mengen von hydroxamsaurem Kupfer konnte man jedoch nicht fassen, da die Reaktion sehr rasch weiter bis zu Ammoniak bzw. Aminen geht. Der aus dem Kaliumnitrit entbundene Sauerstoff oxydiert im Licht den überschüssigen Aldehyd kräftig zu der dem Aldehyd entsprechenden Säure.

Kohlenhydrate reduzieren Nitrate und Nitrite im Lichte ebenfalls sehr kräftig. Dabei findet ein interessanter Abbau der Zucker statt, der sich z. B. bei der Lävulose durch kräftige Kohlenmonoxydentwickelung schon äußerlich bemerkbar macht.

Eine verdünnte, wässerige Kaliumnitritlösung wird auch ohne jeden Zusatz durch tagelange Bestrahlung mit Quecksilberdampflicht bis zu Ammoniak reduziert. Nach den bisherigen experimentellen Ergebnissen neigt Verf. zu der Ansicht, daß die Nitrat- und Nitritassimilation in belichteten Pflanzen ein photochemischer Prozeß ist.

P. R.

R. Lepsius: Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. (Abhandlungen der großherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt 1910, (1) 5, S. 1—136.)

Während die große Mehrzahl der Geologen jetzt eine Mehrheit von Eiszeiten mit dazwischen liegenden längeren, warmen Interglazialzeiten annimmt, halten einige wenige noch an der Annahme einer einheitlichen Eiszeit fest. Neben Geinitz und Frech ist der Hauptvertreter dieser Ansicht Herr Lepsius, der in seinem großen Werke über die Geologie Deutschlands zunächst für Norddeutschland diese Einheit zu beweisen suchte (Rdsch. 1910, XXV, 399—401). In seiner vorliegenden Arbeit beschäftigt er sich im gleichen Sinne mit den alpinen Verhältnissen. Besonders eingehend behandelt er die gewöhnlich für interglazial angesehenen Ablagerungen. Die Höttinger Breccie in der Nähe von Innsbruck und die pflanzenführenden Kreidemergel am Iseosee gehören nach ihm noch dem jüngsten Tertiär an. Die in beiden Schichten enthaltene Flora ist eine pontische, wie wir sie jetzt an den südlichen Bergufern des Schwarzen Meeres finden; besonders ist sie durch die Rhododendren charakterisiert. Hier herrscht jetzt eine Jahrestemperatur von etwa 18°, und eine gleiche nimmt Herr Lepsius auch für die Zeit vor der Vereisung für die Alpen an, während er es für unmöglich hält, daß in einer Zwischenzeit die Temperatur so hoch gestiegen wäre.

Einige andere Pflanzenreste führende Schichten hält Verf. für altdiluvial. Ihre Flora fordert die Annahme eines kontinentalen Klimas. Die nun eintretende Klima-

verschlechterung wurde nicht durch allgemeine tellurische oder kosmische Ursachen bedingt, sondern das Gebiet lag einfach höher und weiter vom Atlantischen Ozeane entfernt, wie das Herr Lepsius ja auch von Skandinavien annimmt. Außerdem glaubt er, daß damals der Golfstrom noch nicht die europäischen Küsten bespülte, vielmehr durch den Rest des alten nordatlantischen Kontinentes daran verhindert wurde. So rückten denn in der „borealen" Periode die Gletscher aus den Hochalpen durch die zur pliozänen Zeit erodierten Flußtäler. Die Schmelzwässer setzten in den Talebenen des Vorlandes die Deckenschotter und die Hochterrassenschotter ab. Beide Schotterdecken sind durch Flußerosionen voneinander getrennt, welche teils mit dem fortdauernden Aufsteigen der Alpen, teils mit dem Absinken der oberrheinischen Tiefebene und der Tiefebene an der unteren Donau zusammenhängen. Beide Schotterdecken wurden aber schließlich von dem Eise überflutet, das bis Lyon und über den Schweizer Jura, sowie bis zur Schwäbischen Alp und auf die bayerische Hochebene vordrang. Die Alpen lagen damals nach Herrn Lepsius etwa 1300 bis 1500 m höher als jetzt, die schweizerische Ebene nur um 500 bis 600 m. Die oben erwähnten altdiluvialen Ablagerungen bildeten sich teilweise im Oszillationsgebiete der großen Gletscher.

Der Rückzug der Gletscher in der folgenden „atlantischen" Periode erfolgte ziemlich rasch. Seine Ursache sieht Herr Lepsius in einer allgemeinen Absenkung des nordatlantischen Kontinentes und damit auch der Alpen. Die Gletscher wichen infolgedessen aus dem Vorlande zurück, blieben aber dann lange auf den Linien stehen, die durch die Ringwälle der jüngeren Moränen gekennzeichnet sind, und lagerten die Niederterrassenschotter ab. In diese Zeit fällt auch die Bildung der Lößsteppen auf den Hochebenen außerhalb der älteren Moränen und auf diesen selbst. Von Westen her, vom alten absinkenden atlantischen Gebiete, wanderten die Menschen der paläolithischen Kultur ein. Diese Menschen breiteten sich nicht bloß über Westeuropa, sondern auch über Südeuropa und Nordafrika aus, wo wie in allen Mittelmeerländern ein gemäßigtes Regenklima herrschte.

Neue Bewegungen im Atlantischen Ozeane, in Europa und Nordafrika brachten diese Kontinente zum weiteren Absinken, der Golfstrom entstand. Infolgedessen zogen sich in der „skandinavischen" Periode die Gletscher noch weiter in die Alpentäler zurück. Da, wie aus den oben angegebenen Höhenmaßen hervorgeht, die Absenkung der eigentlichen Alpen beträchtlicher war als die des Vorlandes, so wurden im Randgebiete beider durch die Ertränkung der Täler die großen Alpenseen angestaut, deren Bildung durch glaziale Erosion Herr Lepsius für unmöglich hält. Von Asien her wanderten die Menschen der neolithischen Kultur ein, die der paläolithischen ganz fremd gegenübersteht. Die zunehmende anormale Erwärmung von Europa führte zu einer fortschreitenden Austrocknung des Mittelmeergebietes, die sich noch in geschichtlicher Zeit in dem Rückgange der alten Kulturvölker erkennen läßt, wie Herr Lepsius überhaupt die Dauer der Eiszeit für bedeutend geringer ansieht, als man dies gewöhnlich tut.

Es ergibt sich hieraus, daß Herr Lepsius von der Geschichte der Alpen während des Eiszeitalters ein durchaus anderes Bild entwirft als Penck und Brückner in ihrem großen zusammenfassenden Alpenwerke. Gerade deshalb möchte auch diese Arbeit gebührende Beachtung finden, wollen wir Einseitigkeit vermeiden. Sie weist auf manches hin, das kritischer Nachprüfung bedarf. So ist zweifellos richtig, daß man Zwischeneiszeiten nicht ohne weiteres auf fossile Pflanzenlager begründen kann, die irgendwo zwischen glazialen Schottern oder Moränen liegen, da ja auch jetzt die Gletscher bis in die Waldregion hinabreichen, so daß deren Pflanzen zwischen die Schotter geraten können. Andererseits bedarf sie aber selbst auch sehr umfassender Hilfshypothesen, die sich nicht beweisen lassen, wie die Annahme einer so beträchtlichen Erhebung der nordatlantischen Gebiete und ihr Absinken in relativ sehr kurzer Zeit. Auch sonst ist manches anfechtbar; so, wenn Verf. behauptet, das Gletschereis müßte beim Eintreten in einen See und sogar beim Auskolken einer Vertiefung durch das Wasser gehoben und zerbrochen werden. Das ist doch erst möglich, wenn das Wasser genügende Tiefe hat, um den nötigen Auftrieb zu liefern. Ein See von der Tiefe des Gardasees (362 m) würde z. B. nur eine Eismasse von weniger als 400 m Dicke schwimmend tragen können, während man doch den alpinen Gletschern der Diluvialzeit eine größere Mächtigkeit zuschreiben muß. Aber auch wer sich im wesentlichen ablehnend gegen den Standpunkt des Herrn Lepsius verhält, wird doch nicht umhin können, sich mit seinen Ausführungen vertraut zu machen, auf deren viele Einzelheiten wir hier nicht näher eingehen konnten.

Th. Arldt.

J. Merriam und W. Sinclair: Tertiäre Faunen des John Day-Gebietes (University of California Publications. Bulletin of the Department of Geology 1910, 5, p. 171—205).

Wollen wir uns ein richtiges Bild von der Entwickelung der tertiären Säugetierfauna machen, so ist ein erstes Erfordernis, daß wir über das relative Alter der fossile Reste enthaltenden Schichten in den verschiedenen Kontinenten im klaren sind. Dies ist durchaus nicht immer einfach, und daraus erklärt es sich, daß z. B. bestimmte nordamerikanische Horizonte mit ganz verschiedenen europäischen in Parallele gesetzt wurden. Das gilt auch von den „John-Day"-Schichten im Gebiete des John Day River in Oregon, die eine ziemlich reiche Fauna enthalten, und die von den einen Geologen, wie Cope und Dall, für oberoligozän, von Osborn für oberoligozän und untermiozän, von Hatcher für rein untermiozän gehalten wurden. Die Herren Merriam und Sinclair suchen nun nachzuweisen, daß die John Day-Schichten der gesamten Oligozänzeit entsprechen. Unterlagert werden sie in Oregon von den vulkanischen Clarnoschichten, in deren Tuffen man eine reiche Flora aber noch keine Wirbeltierreste gefunden hat, und die jedenfalls dem Eozän entsprechen. Die John Day-Schichten selbst sind nach ihrer Ablagerung schwach gefaltet und teilweise abgetragen worden, dann folgten mächtige Ergüsse von basaltischen Laven, während die eozänen Ausbrüche Andesite und Rhyolithe förderten. Über diesen jüngeren Laven lagert die aus Tuffen und Aschen bestehende Mascallformation, die wieder Säugetierreste birgt und dem obersten Miozän entspricht. Dann folgte wieder eine Unterbrechung in der Bildung der Schichten; sie wurden gekippt und erodiert und dann im Pliozän die Rattlesnakeformation abgelagert, ebenfalls meist aus vulkanischem Materiale bestehend. Im Quartär wurde auch diese gekippt und in sie das John Day-Cañon eingeschnitten.

Was die Fauna anlangt, so kennt man aus den John Day-Schichten 102 Säugetierarten, aus den Mascallschichten 34, aus den Rattlesnakeschichten nur 7 Arten. In den ersten sind besonders zahlreich vertreten die Hunde (18 Arten) und Katzen (10), die Taschenratten (10), die Pferde (8), Nashörner (7), Schweine (11) und die fossilen Oreodontiden (14). Daneben kamen Marder, Eichhörnchen, Bergbiber (Haplodontiden), Biber, Mäuse, Hasen, Tapire, Chalicotherien, Kamele und Hypertraguliden vor. Ebenso hat man in ihnen eine Schildkröte und eine Boariesenschlange gefunden.

In den John Day-Schichten lassen sich drei Horizonte unterscheiden, von denen der unterste nur wenige Reste enthält. In der mittleren Abteilung ist die Paarhufergattung Eporeodon ganz besonders individuenreich vertreten. Nächstdem ist am häufigsten Hypertragulus, ein Vertreter der Stammgruppe der Wiederkäuer (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 448). Reich vertreten sind auch

Nashörner aus der Verwandtschaft von Diceratherium und kleine Schweine aus der Gattung Thinobyus, die zu den lebenden Nabelschweinen Amerikas hinführt, und die wahrscheinlich ganz auf diesen Horizont beschränkt ist.

In der oberen Abteilung dominiert ebenfalls eine Oreodontidengattung, Promerycochoerus, die in der mittleren noch ganz fehlt. Der verwandte Agriochoerus erreicht jetzt seine Hauptentwickelung. Sonst sind zu erwähnen große primitive Schweine aus der Elotheriumgruppe, Kamele und Tapire. Formen des Waldes und des offenen Geländes treten durcheinandergemischt auf.

Am Schlusse der John Day-Zeit erlöschen alle Arten, viele Gattungen, wie die obenerwähnten Elotherium, Agriochoerus, Eporeodon, der Tapir Protapirus, das Pferd Mesohippus, die sämtlichen Raubtiere und manche Nager. Ob hier ein wirkliches Aussterben oder eine Auswanderung und allmähliche Umformung eintrat, läßt sich noch nicht entscheiden.

In den Mascallschichten finden sich nur zwei schon in den John Day-Schichten vorhandene Gattungen. Neu hinzu kommen besonders Formen der offenen Grasebenen, hochzähnige Pferde und große Kamele, dazu Elefanten und Hirsche, deren Vorfahren in der älteren Formation fehlen. Diese Einwanderung fand offenbar nach dem Aufhören der vulkanischen Ergüsse von den benachbarten Gegenden her statt. Bemerkenswert ist das Auftreten des ältesten nordamerikanischen Riesenfaultiers (Rdsch. 1911, XXVI, 319), für das Amegbino den Namen Sinclairia oregonica vorgeschlagen hat. Von der jüngsten Formation schließlich kennen wir zu wenig Reste, um ihren allgemeinen Charakter bestimmen zu können.

Th. Arldt.

A. Schepotieff: Studien über niedere Insekten. I. Protapterou indicum n. g., n. sp. (Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere 1910, 28, S. 121—138.)

In bezug auf die Entwickelung der ältesten Insekten stehen sich immer noch zwei Ansichten gegenüber. Während die einen annehmen, daß die geflügelten Insekten über die ungeflügelten Spring- und Zottenschwänze hinweg sich aus den Tausendfüßern entwickelt haben, nehmen andere, wie Handlirsch, an (Rdsch. 1909, XXIV, 173), daß die ersten direkt aus im Wasser lebenden Tieren, wahrscheinlich den Trilobiten, hervorgegangen sind, während die erwähnten ungeflügelten Formen entweder selbständige Parallelzweige oder degenerierte Nachkommen von ihnen sind.

Die Entdeckung einiger neuer primitiver Zottenschwänze spricht aber sehr stark für die erste Annahme, jedenfalls ganz entschieden gegen die Hypothesen von Handlirsch. Neben einer schon 1907 beschriebenen Gattung Acerentomon ist besonders die von Herrn Schepotieff neu beschriebene Form Protapterou zu erwähnen, die er in den Hüllen abgefallener Kokosnüsse zusammen mit kleinen Milben, Tausendfüßern und Zottenschwänzen fand. Am meisten ähnelt dieses nur 1 mm lange Tier den früher bekannten Formen der Gattung Campodea. Ganz besonders merkwürdig ist bei ihr aber das Vorhandensein von vier Paaren rudimentärer Füße an den ersten Segmenten des Hinterleibs, von denen die drei vorderen zweigliedrig sind. Bei Acerentomon treten nur drei Paar solcher Abdominalfüße auf. Bei Campodea finden sich noch reduziertere Fußstummeln. Nach allen seinen charakteristischen Merkmalen gehört Protapteron zweifellos zu den ungeflügelten Urinsekten (Apterygoten), zu den primitivsten Zottenschwänzen. Dafür sprechen neben den Fußstummeln besonders auch die schwache Entwickelung des Chitinpanzers, die große Zahl von Segmenten (15), die paarigen Genitalporen.

Andererseits zeigt Protapteron aber auch Beziehungen zu den Tausendfüßern, besonders zu Scolopendrella, so daß man es als Ausgangspunkt aller überhaupt bekannten Apterygoten betrachten kann. An diesen schließt sich zunächst Acerentomon und weiterhin Campodea an, die wir als Urzottenschwänze (Prothysanura) zusammenfassen können. Aus ihnen sind die Dicelluren (Japygiden) und die echten Zottenschwänze (Thysanura) hervorgegangen, sowie aus diesen möglicherweise die höheren Insekten. Jedenfalls ist Protapteron die primitivste aller bisher bekannten Insektenformen. Th. Arldt.

F. Lenz: Über den Durchbruch der Seitenwurzeln. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. X, 235—264. 1911.)

Wenn die Hauptwurzel einer Pflanze sich verzweigt, so entstehen bekanntlich die Seitenwurzeln in ihrem Innern und durchbrechen zunächst das Rindengewebe der Hauptwurzel, ehe sie hervortreten. Diesen Durchbruch glaubte Reinke (1871) als eine Auflösung der im Wege liegenden Rindenzellen auffassen zu sollen, und diese Annahme wurde später durch Annahme einer Enzymabscheidung seitens der jungen Nebenwurzel erweitert. Dagegen sprach sich nun Pfeffer (1893), gestützt auf Versuche, die die enorme Kraftleistung wachsender Pflanzenteile zeigten, dahin aus, daß der Durchbruch der Nebenwurzel rein mechanisch erfolge. In der Tat konnte Peirce dann (1894) zeigen, daß Keimwurzeln von Bohnen und Erbsen imstande sind, in verschiedene andere Gewebe (deren Epidermis verletzt war) tief hineinzuwachsen. Da in diesen fremden Geweben keinerlei chemische Wirkung (z. B. etwa Korrosion von Stärkekörnern) zu erkennen war, so schloß Peirce auf rein mechanische Wirkung bei der Verdrängung der Zellen durch die Wurzel in den fremden Geweben und somit auch in der Hauptwurzel für die vordringenden Seitenwurzeln. Ähnliche Versuche stellte Pond (1908) an und fand, daß die Zerstörungen durch die Wurzeln von Vicia oder Lupinus, die er durch Gipsverbände zwang, in andere Wurzeln an verletzten Epidermisstellen hineinzuwachsen, völlig denen entsprechen, die ein gleichgeformter Glasstab herbeiführt.

Herr Lenz stellte Versuche an, die ähnlich wie die von Pond geplant waren, aber vor allem auch auf Seitenwurzeln sich erstreckten, um so dem denkbaren Einwand zu begegnen, daß die jungen Seitenwurzeln vielleicht enzymatische Abscheidungen besäßen, die den bisher untersuchten späteren Stadien und Hauptwurzeln abgehen. Nun ist die zur Untersuchung in Frage kommende Strecke, die die Seitenwurzel in der Hauptwurzel verläuft, normalerweise sehr klein, es war aber im Anschluß an eine Beobachtung Nordhausens (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 120) möglich, die Seitenwurzeln zu einem bis 2 mm langen Wachstum im Gewebe der Hauptwurzel zu veranlassen. Dies geschieht z. B. bei Lupinus an eingegipsten Hauptwurzeln dadurch, daß die Nebenwurzelanlagen, deren normales Wachstum (aus der Rinde heraus) gehemmt ist, sich vielfach zwischen Gips und Rinde oder durch die Rinde abwärts einen Weg bahnen. Selbst wenn hierbei die Seitenwurzeln über die Rinde heraustreten, bleiben sie doch völlig frei von Bakterien und sind also auf Enzymabscheidung hin brauchbarer zu untersuchen.

Bei solchen Versuchen erwies sich aber zunächst meist das von den Seitenwurzeln längs durchwachsene Rindengewebe völlig zerrissen, da es zu geringen Durchmesser besaß. Diesem Übelstande half Herr Lenz nun so ab, daß er durch Dekapitation der Hauptwurzel das Dickenwachstum steigerte und damit auch die Menge des den Seitenwurzelanlagen gegenüberstehenden Rindengewebes beträchtlich vermehrte. Trotz derartig günstiger Vorbedingungen ließ das aufgelöste oder vor der Auflösung durch die Seitenwurzeln stehende Rindengewebe keinerlei Anzeichen von Enzymwirkung erkennen. Es ist also der Schluß auf rein mechanisches Vordringen der Seitenwurzeln erlaubt.

Die relative Menge der Zellen, die ihnen dabei zum Opfer fallen, ist nicht bei allen Pflanzen gleich, denn durch Auswägen von untersuchten Querschnitten von Vicia, Zea,

Lupinus, Pisum und Phaseolus ließ sich zeigen, daß in Parallelversuchen ein charakteristischer Prozentsatz zerstörten Gewebes für jedes Objekt wiederkehrt. Diese Werte sind abhängig von den physikalischen Eigenschaften der Rinde; sie sind nämlich umgekehrt proportional der bei den einzelnen Pflanzen wechselnden Elastizität und Plastizität des Rindengewebes. T.

N. N. Woronichin: Verzeichnis der von E. J. Ispolatoff während der Jahre 1908 bis 1910 im Kreise Bugurslan, Gouvernement Samara, gesammelten Pilze. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1911, t. 11, p. 8—21.)

Der Verf. zählt 68, meistens parasitische Pilze aus dem genannten Gebiete auf. Besonders reich sind die Rostpilze (Uredineae) vertreten, unter denen besonders bemerkenswert sind Puccinia obducens Syd. auf Centaurea rutheuica und Puccinia stipina Tranzschel auf Stipa capillata, zu der das dort ebenfalls gesammelte Aecidium auf Salvia uutans gehört. Von den Sphaerioïdaceae sind bemerkenswert die Septoria Caricis Pass. auf dem Riedgrase Carex contigua und die Septoria Caraganae Henn. auf Caragana frutex. Am interessantesten ist aber eine neue auf dieser letzteren Wirtspflanze auftretende Art, die Physalospora Caraganae Woronch., die Verf. eingehend beschreibt und mit verwandten Arten vergleicht. Diese neue Art steht nahe einer Reihe von Arten, die auf der mit Caraganae nahe verwandten Gattung Astragalus auftreten, wie Physalospora aurantia Ell. und Everh. aus Nordamerika, Ph. megastoma (Ph.) Sacc. aus Nordamerika, Ph. Astragali (Lasch) Sacc. aus Europa, Laestadia astragalina Rehm aus Europa und Polystigma obscurum Juel aus Europa. Am nächsten steht sie der europäischen Physalospora Astragali (Lasch) Sacc., mit der sie auch in der Bildung des von den früheren Autoren bisher nicht beobachteten Stromas übereinstimmt ebenso wie auch die anderen genannten Arten. Sie alle bilden daher eine besondere Gruppe nahe verwandter Arten oder wahrscheinlich eine besondere Gattung.

Zu der Physalospora Caragauae gehört eine interessante Pyinidenform, die einen eigenen Typus repräsentiert. Verf. bezeichnet sie zur besseren Übersicht der Formen als neue Gattung „Rhodosticta“ und nennt sie Rhodostieta Caraganae Woronch. P. Magnus.

Literarisches.

Friedrich Kohlrausch: Gesammelte Abhandlungen, herausgegeben von Wilhelm Hallwachs, Adolf Heydweiller, Karl Strecker, Otto Wiener. Erster Band: Elastizität, Wärme, Optik, absolute elektrische Messungen und Verschiedenes. Mit einem Bildnis des Verfassers, 1 Tafel und 117 Figuren im Text. (Leipzig 1910, Johann Ambrosius Barth.)

Der unerwartete Tod Friedrich Kohlrauschs hatte der frohen Erwartung seiner zahlreichen Freunde auf eine würdige Feier seines 70. Geburtstages ein jähes Ende bereitet. Und so haben die Herausgeber statt einer Festschrift am 70. Geburtstag des Forschers den ersten Band seiner gesammelten Werke erscheinen lassen, der besser als Worte ausdrückt, was die Physik an Kohlrausch verloren hat. Die Herausgabe eines zweiten Bandes soll in nicht allzu langer Zeit folgen und auch ein Lebensbild von F. Kohlrausch bringen. Der erste Band enthält die Arbeiten aus dem Gebiet der Elastizität, Wärme, Optik, der (absoluten) elektrischen Messungen und verschiedenes mehr allgemeinen Inhalts. Jede einzelne Arbeit ist ein Beweis des seltenen experimentellen Geschicks und der für maßtechnische Arbeiten mustergültigen Methodik des Forschers.

Von besonderem Interesse sind die Arbeiten im Abschnitt über elektrische und magnetische Maßbestimmungen und Meßmethoden, die ja das spezielle Arbeitsgebiet von Kohlrausch bildeten, soweit bei seiner außerordentlichen Vielseitigkeit von einem Spezialgebiet die Rede sein kann. Der betreffende Abschnitt umfaßt alle einschlägigen Arbeiten vom Jahre 1865 an bis zum Jahre 1908. Einzelnes aus der großen Fülle herauszugreifen ist kaum möglich und auch nicht nötig. Jeder Physiker weiß, wie viele Hilfsmittel der Forschung in den Arbeiten von Kohlrausch niedergelegt sind, und was er für die Fortschritte der Meßtechnik geleistet hat. Insbesondere ist es ihm zu danken, daß wir heute für elektrische Messungen übersichtliche Meßinstrumente besitzen; denn zur Zeit, da Kohlrausch mit seinen absoluten elektrischen Messungen begann, waren solche den wenigsten Physikern geläufig. Und wenn heute die Technik ermöglicht, alle beliebigen elektrischen Größen in definierten Einheiten zu messen, so sind die Grundlagen hierfür durch die Arbeiten von Kohlrausch zum Teil erst geschaffen, zum Teil soweit fortentwickelt worden, daß sie der technischen Verwertung zugänglich waren. Und selbst jene Abhandlungen, die durch den raschen Fortschritt der Wissenschaft jetzt schon als praktisch überholt zu betrachten sind, haben ihren unvergänglichen Wert in ihrem historischen Moment. Sie bieten ein klares Bild der Entwickelung der Elektrizitätslehre in den letzten Jahrzehnten. Die von den Herausgebern eingehaltene chronologische Reihenfolge unterstützt dieses Moment wesentlich.

Ein alphabetisch geordnetes Namens- und Sachregister ermöglicht ein rasches Auffinden bestimmter Gegenstände.

Die Herausgeber haben durch das Veröffentlichen des vorliegenden Bandes F. Kohlrausch die beste Ehrung erwiesen, die einem Forscher zuteil werden kann; aber sie haben auch den physikalisch interessierten Kreisen einen großen Dienst geleistet, indem sie ihnen ein so wichtiges Hilfsmittel der wissenschaftlichen Arbeit zugänglich gemacht haben. Meitner.

E. Sommerfeldt: Die Kristallgruppen nebst ihren Beziehungen zu den Raumgittern. Mit 14 Stereoskopaufnahmen und 50 Figuren. (Dresden 1911, Theodor Steinhoff.) Geh. 3 ℳ.

Das vorliegende Buch gibt eine eingehende Darstellung der Kristallgruppen auf Grund des einfacheren Begriffes des Raumgitters, während viele andere Lehrbücher der Kristallographie schwere mathematische Hilfsmittel zugrunde legen. Indem der Verf. mit dem Begriffe des Raumgitters noch die Vorstellung der nur teilweisen Parallelität der Bausteine verbindet, erreicht er, daß der Leser mit einfachen Mitteln (Stricknadeln, Wachskügelchen usw.) eine klare Übersicht über die Eigenschaften der Kristallstrukturen gewinnen kann.

Heß von Wichdorff.

O. Ohmann: Leitfaden der Chemie und Mineralogie für höhere Lehranstalten. 5. Auflage. (Berlin 1910, Winckelmann & Söhne.) Geb. 2,20 ℳ.

Der Verf. dieses Buches geht in einer sehr anregenden und geschickten Form überall von den Rohstoffen in der Natur, von den Mineralien und ihren Eigenschaften aus. Er schildert die Darstellung der chemischen Verbindungen und schließlich der Elemente in anschaulichen Versuchen und gibt überall ein gutes, abgerundetes Bild der nötigen Kenntnisse, ohne durch zu große Einzelheiten das Gedächtnis des Schülers zu überlasten. Das Buch kann nur warm empfohlen werden.

Heß von Wichdorff.

B. Hatschek: Das neue zoologische System. 31 S. (Leipzig 1911, Engelmann.) Preis 0,60 ℳ.

Unter Hinweis auf eine bevorstehende ausführlichere Publikation legt Verf. hier in Kürze die neue Ausgestal-

tung seines für sein vor 20 Jahren erschienenes Lehrbuch der Zoologie zuerst begründeten Systems dar. Die leitenden Gesichtspunkte lieferten ihm damals seine grundlegenden Arbeiten über die Entwickelung der Trochophora; neue Richtlinien ergaben sich ihm durch die in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ausgeführten Untersuchungen über die Entwickelung der Ctenophoren. Zweck der kleinen Schrift ist in erster Linie die zusammenhängende Darlegung der Ideen, die ihn bei Aufstellung seines Systems leiteten, ferner aber auch die Wahrung seines Prioritätsrechts und eine kurze Kritik der von K. C. Schneider und Grobben neuerdings vorgenommenen Veränderungen.

Als wesentlicher Grundzug des älteren Hatschekschen Systems erscheint die Teilung der Coelomarier (Metazoen mit Leibeshöhle) in drei große, nebeneinanderstehende Verwandtschaftskreise, die ursprünglich als Zygoneura, Ambulacralia und Chordonia bezeichnet wurden; die erstgenannte Hauptgruppe umfaßt unter anderen die Scoleciden, die Anneliden, die Arthropoden und Mollusken, die zweite die Echinodermen und Enteropneusten, die letzte die Tunicaten und Wirbeltiere.

Die Studien über die Ctenophoren führten Herrn Hatschek zur Frage der Mesodermentwickelung und veranlaßten ihn nunmehr zu einer Zweiteilung der Coelomarier, je nachdem die erste Anlage des Mesoderms sich vom Ektoderm oder vom Entoderm ableiten läßt. Verf. vertritt die Auffassung, daß das Mesoderm beider Gruppen phylogenetisch verschieden ist, und er teilt demgemäß die Coelomarier in Ecterocoelier (die früheren Zygoneuren) und Enterocoelier (Ambulacralier und Chordonier). Beide leitet er von verschiedenen Coelenteratengruppen ab, die Enterocoelier von einer den Ctenophoren nahestehenden „Pleromula", die Enterocoelier von einer in die Verwandtschaft der Scyphozoen gehörigen „Saccouula". Da schon von manchen Forschern bald die Ctenophoren, bald die Scyphozoen als die der Stammgruppe der Coelomarier nächststehenden Formen betrachtet wurden, so glaubt Herr Hatschek mit seiner Theorie auch diesen beiden Anschauungen gerecht zu werden. Die von vielen Zoologen als Tentaculaten zusammengefaßten Formen reiht er teils (Endoprocta, Phoronida) den Ecterocoeliern, teils (Brachiopoda) den Ambulacraliern, und demgemäß den Ecterocoeliern an. Während die drei Hauptstämme (Divisionen) der Coelenteraten, Ecterocoelier und Enterocoelier durch die Grundzüge des histologischen Aufbaues voneinander verschieden sind, stellen die Phylen engere Verwandtschaftsgruppen dar; sie sind „Entwickelungstypen", die in der Regel auch durch gemeinsame Larvenformen gekennzeichnet sind und uns die verschiedenen Wege tierischer Formgestaltung erkennen lassen, während die erst an dritter Stelle stehenden Typen im Cuvierschen Sinn (Cladus) mit ihren Subtypen (Subcladen) „Organisationstypen" darstellen. R. v. Hanstein.

C. Hartwich: Die menschlichen Genußmittel, ihre Herkunft, Verbreitung, Geschichte, Bestandteile, Anwendung und Wirkung. Lieferung 10—14 (Schluß). S. 577—878 mit Tafeln und Abbildungen im Text. à Lieferung 2 ℳ. (Leipzig 1911, Chr. H. Tauchnitz.)

Die Schlußlieferungen des Werkes (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 453 und 1911, XXVI, 50) vollenden zunächst den Abschnitt über den Betelbissen mit Angaben, die die Bedeutung dieses Genußmittels im Volksleben belegen. Dabei erscheint beachtenswert die Beziehung zu Liebe, Hochzeit, Werbung, ohne daß irgend ein stofflicher Grund dafür vorliegt, etwa im Vorhandensein reizender Stoffe oder dgl. Schon die intensive Durchdringung, sowie die Kompliziertheit des Genußmittels (aus 4 bis 5 Bestandteilen) lassen auf sein hohes Alter in der Geschichte schließen; dies belegen aber auch vielerlei schriftliche Nachrichten, wonach der Gebrauch der Areca schon einige Jahrhunderte v. Chr. geübt worden ist. Die Verbreitung und Wanderung der Arecapalme wird eingehend behandelt.

Den Schlußteil des Buches widmet Verf. dem Alkohol, der wohl zum erstenmal in diesem pflanzlich-ethnographischen Rahmen eine so ausgedehnte Bearbeitung gefunden hat (S. 592 bis 805). Die große Schwierigkeit, in einer zusammenfassenden Besprechung des an den verschiedenen Orten der Welt aus verschiedenem Material und unabhängig voneinander hergestellten Genußmittels allem Wissenswerten gerecht zu werden, hat Herr Hartwich glänzend gelöst. Er geht aus von der Darstellung des Alkohols aus gärungsfähigem Material und dessen Zubereitung für die Vergärung, wodurch er zugleich das rein botanische Kapitel der Gärungserreger einreiht. Die Anordnung der Alkoholika ist nach den Ausgangsmaterialien getroffen; auf die tierischen (Milch, Honig) folgen die pflanzlichen in systematischer Reihe. Die nicht selbst Gärungsgegenstand bildenden Objekte (Würzstoffe bei Bier, Wein usw.) sind den einzelnen Teilen eingefügt. Der hierbei vorzubringende botanische Wissensstoff ist gewaltig und gerade die Aufzählung zeitlich oder örtlich beschränkter Würzstoffe beim Bier dürfte selten so in der Literatur existieren. Vorzüglich gelungen ist es dem Verf. aber auch, die wissenschaftlich wichtige, für die Darstellung jedoch nicht empfehlenswerte Trennung von Wein (vergorener Zucker), Bier (verzuckerte Stärke, vergorener Zucker) und Branntwein (an Alkohol künstlich angereichertes Destillat) immer wieder hervorzuheben, so daß über manche nur aus ethnographischen Notizen bekannte Alkoholika die Entscheidung in dieser Hinsicht erst hier gefällt ist. So würde Kumys z. B. der Gruppe des Weins zugerechnet werden müssen, es gibt aber nach glaubwürdigen Angaben auch Kumysbranntwein. Bei der Behandlung des Zuckerrohres (S. 648) dünkt uns die botanische Behandlung unverhältnismäßig kurz, bei anderen Objekten ist ihr ungleich weiterer Raum gegönnt. In interessanten Darlegungen beleuchtet Herr Hartwich bei Schilderung der Biere den kulturhistorischen Zusammenhang zwischen Ackerbau und Bierbereitung (S. 658), wie denn hier auch historische Betrachtungen über die Form der Alkoholbereitung des öfteren Platz finden. Beim Wein werden übrigens die außer Vitis vinifera benutzten Vitisspezies (in Amerika z. B. die Arten, die den Normannen dort bekannt geworden sein dürften, S. 744) und ihre Verwendung, auch die Frage nach der Heimat der Vitis vinifera treffend behandelt. Der Bedeutung des Gegenstandes entspricht es, daß der Statistik beträchtlicher Raum zugewiesen ist. In dem Kapitel „Champagner" wären einige Angaben über den Inhalt dieser Bezeichnung und die noch bestehenden französischen Krisen, die sich hieraus ergeben, am Platze gewesen. Dankenswert ist eine den Schluß des Kapitels mit dem Anfang verknüpfende Behandlung der Verbreitung des Alkohols auf der Erde, worin der Nachweis des Vorkommens zum mindesten einstmals alkoholfreier Gebiete Interesse verdient, da die Selbständigkeit der Entdeckung der Alkoholbereitung an vielen Orten (z. B. bei den Weddas auf Ceylon, Völkern auf Celebes und anderwärts) dadurch erhärtet wird. Ein Abschnitt über die Wirkung des Alkohols und über den Kampf gegen ihn bildet den Beschluß.

Das große Werk endet mit einer Reihe von Zusätzen, die z. B. auch Abbildungen von Pflanzen nachtragen, wie sie der Ref. ja früher wünschte, und endlich ein sehr ausgedehntes Sachregister.

Das Hartwichsche Buch ist ein vorzügliches Nachschlagewerk, das vor allem in ethnologischer Hinsicht wohl lückenlos, aber auch in technischer und beschreibend naturwissenschaftlicher dem Stand der Wissenschaft entspricht. Es ist zugleich anzuerkennen, wie eine glänzende Ausstattung dem Fleiß und Wissen des Verf. gerecht geworden ist. Tobler.

Die Süßwasserfauna Deutschlands, eine Exkursionsfauna, herausgegeben von A. Brauer. Heft 2A: K. Grüuberg, Diptera, Zweiflügler. Erster Teil. 312 S., 348 Textfig. ℳ 6,50, geb. ℳ 7,50; Heft 16: M. Lühe, Acantbocephalen. Register der Acautbocephalen und parasitischen Plattwürmer, geordnet nacb ibren Wirteu. 116 S., 87 Textfig. ℳ 3, geb. ℳ 3,50. (Jena 1910/11, G. Fischer.)

In etwas größeren Pausen als die früheren Hefte der „Süßwasserfauna" sind zwei neue gefolgt.

Bei der Bearbeitung der Diptera war manchmal schwer zu entscheiden, welche Arten zur Süßwasserfauna gerechnet werden sollen. Hauptsächlich kommt es dabei auf die Lebensweise der Larven au, die jedoch iu vielen Fällen nur sehr lückenhaft hekannt ist. Herr Grünberg hat die Arheit in allen Teilen so gehalten, daß man die Arten sowobl nach deu Imagines, als auch nach den Larven hestimmen kaun.

Herr Lühe weist auf die Scbwierigkeiten der exakten Speziesbestimmung der Acanthocephalen oder Kratzer, einer hauptsächlich im Darm von Wirbeltieren lebenden Ordnung parasitischer Nemathelminthen oder Fadenwürmer, hin. Daher werden technische Bemerkungen über die Art nnd Weise der Bestimmung sehr willkommen sein. Die meisten Illustrationen sind vom Verf. getreu nach dem lebenden Objekt gezeichnet. Die ganze Arbeit schließt sich an die vom Verf. früher gelieferten Hefte 17 nnd 18 (parasitische Cestoden und Trematoden) aufs engste an. V. Franz.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 28. Juni. Prof. Dr. Adalbert Liebus in Prag übersendet eine Abhandlung: „Die Foraminiferenfauna der mitteleozänen Mergel von Norddalmatien". — Dr. Artur Erich Haas übersendet eine Abhandlung: „Über Gleichgewichtslagen von Elektrongruppen in einer äquivalenten Kugel von homogener positiver Elektrizität". — Dr. Augnst Ginzberger übersendet einen Bericht über seiue im Mai und Juni 1911 zur Erforscbung der Landflora und -fauna der süddalmatinischen Scoglieu und kleineren Inseln unternommenen Reise. — Hofrat F. Steindachner berichtet über eine neue brasilianische Myleusart und gibt eine neuerliche Beschreibnng von Retroculns lapidifer Casteln. nach Exemplareu beiderlei Gescblechter. — Prof. Gnido Goldschmiedt überreicbt eine Arheit des Realschuldirektors Dr. Franz v. Hemmelmeyer in Graz: „Znr Kenutnis der Trioxybenzoesäuren". — Prof. F. Exner legt eine Arbeit des Herrn V. Návrat über „Die Gesetze der diffusen Reflexion" vor. — Derselbe legt ferner eine in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Haschek ausgeführte Arbeit vor: „Mitteilungen aus dem Iustitut für Radinmforschung. I. Über das Bogeu- nnd Funkenspektrum des Radiums". — Hofrat V. v. Lang legt eine in Prag ausgeführte Arbeit von Viktor Mifka vor: „Über die innere Reibnng kolloidaler Metallösungen". — Dr. Ernst Breziua legt eine Mitteilung: „Experimentelle Studien über Bleivergiftung" von ihm nnd Dr. Max Eugling vor.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 juillet. B. Bailland présente le troisième Volume du „Catalogue photographique du Ciel" publié par l'Ohservatoire de Paris. — G. Bonnier fait hommage à l'Académie du premier fascicule de la „Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique". — Lagrula et Schanmasse: Sur la comète Kiess 1911 b. Observatious faites à Nice. — Javelle: Sur la comète Wolf. Observations faites à Nice, à l'équatorial Gautier de 0,76 m d'ouverture. — Silvanns P. Thompson: Nouvelle méthode d'analyse harmonique par la sommation algébrique d'ordonnées déterminées. — G. Sagnac: Strioscopie et striographie interférentielles analogues à la méthode optique des stries de Foucault et de Töpler. — Ch. Fabry et H. Buisson: Sur le rayonnement des lampes à vapeur de mercure. — L. Benoist: Application de l'harmonica chimique à la chronophotographie. — Girousse: Sur un moyen de snpprimer les troubles causés aux lignes télégraphiques par les lignes d'énergie. — R. Boulouch: La relatiou des sinus de Abbe est uue condition de stigmatisme. Condition de l'aplanétisme vrai. — A. et L. Lnmière et A. Seyewetz: Sur le développement des images photographiques après fixage. — Marcel Gnichard: Sur l'extraction des gaz du cuivre chauffé dans le vide. — H. Ganlt: Lactonisation des éthers α-cétoniques. — Ph. Dumesnil: Sur la préparation de quelques acides benzyldialcoylacétiques dissymétriques. — E. Léger: Sur la constitutiou de quelques derivés nitrés obtenus dans l'action de l'acide azotique sur les aloïnes. — A. H. Richard: Sur un diméthyl dipentène, produit de pyrogénation d'un diméthylcaoutcbouc. — Gard: La loi d'uniformité des hybrides de première génération est-elle absolue? — J. E. Abelous et E. Bardier: Influence de l'oxydation sur la toxicité de l'urohypotensine. — H. Bierry et J. Larguier de Bancels: Action de la lumière emise par la lampe à mercure sur les solutions de chlorophylle. — M. et Mme Lapicqne: Durée utile des décbarges de condensateurs; expérience sur l'escargot. — A. Imbert: Étude graphique du travail à la lime. — J. Bergonié: Les échanges respiratoires dans le rhnmatisme articulaire chronique et les modifications qu'ils subissent par l'exercice mnsculaire électriqnement provoqué. — Jnles Courmont et A. Rochaix: De la vaccination contre l'infection pyocyanique par la voie intestinale. — A. Sartory: Sur la valeur du réactif de Meyer dans la recberche dn sang. — A. Fernbach et M. Scboen: Quelqnes observations sur le mécanisme du fonctionnement des diastases protéolytiques. — Alexandre Lehedeff: Sur le mécanisme de la fermentation alcoolique. — J. Wolff et E. de Stoecklin: Sur la spécificité de diverses combinaisons du fer an point de vue de leur ponvoir catalytique oxydant. — Paul Hallez: Double fouction des ovaires de quelques Polyclades. — Gandillot adresse nue Note intitulée: „Sur la résistauce de l'air et le vol des oiseaux".

Royal Society of London. Meetiug of June 1. The following Papers were read: „Experiments on the Restoration of Paralysed Muscles by means of Nerv Anastomosis". By Dr. R. Kennedy. — „The Morphology of Trypanosoma evansi (Steel)." By Colonel Sir D. Bruce. — „The Pathogenic Agent in a Case of Hnman Trypanosomiasis in Nyassaland." By H. S. Stannns and Dr. W. Yorke. — „The Experimental Transmission of Goitre from Man to Auimals." By Capt. R. Mc Carrison. — „The Action of Radium Radiations upon some of the Main Constitnents of Normal Blood." By Miss Helen Chambers und Dr. S. Russ. — „The Mechanism of Carbon Assimilation. Part III." By F. L. Usher and J. H. Priestley. — „A Contribution to our Knowledge of the Protozoa of the Soil." By T. Goodey.

Meeting of June 15. The Croonian Lecture, „A New Conception of the Glomerular Activity" was delivered by Prof. T. G. Brodie. — The following Papers were read: „On the Action of Seuecio Alkaloids and tbe Causation of Hepatic Cirrhosis in Cattle. Preliminary Note." By Prof A. R. Cushney. — „Note on Developmental Forms of T. brucei (pecaudi) in the Internal Organs, Axillary Glands, and Bone-marrow of the Gerbil." By G. Buchanan. — „A. Preliminary Note on the Extrusion of Granules by Tropanosomes." By Capt. W. B. Fry.

Vermischtes.

Über die Dauer der Rotation des Planeten Venus legte Herr Bogourdan der Pariser Akademie die neuesten Ergebnisse vor, die Herr A. Belopolski in

Pulkowo durch Messung der Verschiebungen der Spektrallinien erhalten hat. Bereits 1900 hatte Belopolski auf diese Weise eine sehr kurze Rotationszeit gefunden, wenig verschieden von einem Tage. Da dieses Ergebnis im Widerspruche mit späteren Angaben anderer Astronomen stand, wurden die Beobachtungen 1903, 1908 und 1911 fortgesetzt und die Zuverlässigkeit des benutzten Instruments durch Marsbeobachtungen geprüft. Die äquatoriale Geschwindigkeit für Mars ergab sich zu 0,354 km/sec statt 0,254. Für Venus wurde dieser Wert = 0,38 km gefunden, entsprechend einer Rotationsdauer von 1,44 Tagen. (Compt. rend. 1911, t. 153, p. 15.)

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Für das Jahr 1911: Es soll die Theorie des Regenbogens gefördert und insbesondere der Verteilungszustand des Lichtes mit anzugebender Genauigkeit für eine Kugel mit beliebigem Durchmesser bestimmt werden, der aber so klein sei, daß er nur wenige oder gar keine Beugungsstreifen ermöglicht, und zugleich so groß, daß er nicht gegenüber der Lichtwellenlänge vernachlässigt werden darf.

2. Für das Jahr 1913: Wie lautet in der Theorie des Newtonschen Potentials für das durch die Methode der reziproken Radien aus dem Ellipsoid entstehende Ovaloid derjenige Satz, der dem C. Neumannschen Satze (Abh. K. S. Ges. d. Wiss. 1909) analog ist?

Der Preis für jede gekrönte Abhandlung beträgt 1500 ℳ. Der Jahresbericht, der ausführlichere Mitteilungen über die gestellten Preisaufgaben enthält, ist durch den Sekretär der Gesellschaft (für das Jahr 1911 Geh. Hofrat Prof. Dr. Bücher-Leipzig, Auenstr. 2) zu beziehen.

Personalien.

Die Universität Breslau hat bei ihrer Jahrhundertfeier am 3. August zu Ehrendoktoren unter anderen ernannt: den Professor der Physiologie Dr. Ernest Henry Starling (Loudon), den Professor der Physiologie Charles Richet (Paris), den Direktor der Landesversuchsstation Dr. Oskar Kellner (Möckern), den Astronomen Prof. Adolf Berberich (Berlin), den Prof. Dr. Paul Ehrlich (Frankfurt a. M.), den emeritierten Präsidenten der Harvard-Universität Charles W. Elliot, den Professor der Zoologie E. A. Minschin (London).

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt: Den Direktor der geologischen Reichsanstalt in Wien Prof. Dr. Emil Tietze, den Professor der Mineralogie Dr. Fritz Rinne in Leipzig, den Professor der Physik an der Technischen Hochschule München Dr. Hermann Ebert, den Professor der Physik am Collège de France Dr. P. Langevin, den Professor der Physik an der John Hopkins-Universität R. W. Wood, den Professor der vergleichenden Anatomie Dr. Oskar Hertwig in Berlin, den Professor der Anatomie Dr. August v. Froriep in Tübingen, den Professor der Mathematik Dr. Eduard Study in Bonn und den Professor der Mathematik Dr. Friedr. Schottky in Berlin.

Die American Academy of Arts and Sciences hat dem Prof. J. M. Crafts für seine Studien über hohe Temperaturmessungen den Rumfordpreis verliehen.

Die Kaiserlich Leopoldinisch-Karolinische deutsche Akademie der Naturforscher in Halle ernannte zu Mitgliedern den Professor der Pharmakologie an der Universität Wien Dr. Hans Horst Meyer und den Professor der Physiologie an der Universität Edinburg Dr. Eduard Schaefer.

Die Technische Hochschule Aachen hat dem Professor an der Universität Kristiania J. H. L. Vogt die Würde eines Doktor-Ingenieur ehrenhalber verliehen.

Ernannt: aus Anlaß der Hundertjahresfeier der Universität Breslau: der ordentliche Professor der Botanik Dr. Pax zum Geheimen Regierungsrat, der etatsmäßige Professor an der Technischen Hochschule Dr. Rudolf Schenck zum ordentlichen Honorarprofessor, die Privatdozenten Dr. Julius Meyer, Dr. Carl Zimmer, Dr. Ulrich Gerhardt, Dr. Otto Sackur und Dr. Georg von dem Borne zu Professoren; — der außerordentliche Professor an der Technischen Hochschule Braunschweig Dr. E. Baur zum Professor der physikalischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule Zürich; — der Privatdozent an der Universität Leipzig Dr. H. Freundlich zum außerordentlichen Professor der physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule Braunschweig; — der außerordentliche Professor der Bakteriologie an der Universität Bonn Dr. H. Reichenbach zum ordentlichen Professor an der Universität Göttingen; — Dr. F. E. Fritsch zum Professor der Botanik am East London College (University of London).

Habilitiert: Prof. Dr. R. O. Herzog von der Technischen Hochschule Karlsruhe für Biochemie an der Technischen Hochschule Berlin; — Dr. M. Buk für Nahrungsmittelchemie am Polytechnikum Budapest; — Dr.-Ing. E. Glimm für Chemie an der Technischen Hochschule Danzig; — Dr. K. Jellinek für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule Danzig; — Dr. P. Scheitz für anorganische chemische Analyse am Polytechnikum Budapest; — Dr. A. Wigand für Physik an der Universität Halle.

Gestorben: am 27. Juli der frühere Studiendirektor der École Polytechnique Ernest Mercadier im 76. Lebensjahre; — am 11. Juli durch einen Eisenbahnunfall Mrs. Helena B. Walcott, die Gattin und Mitarbeiterin des früheren Direktors des U. S. Geological Survey und jetzigen Sekretärs des Smithsonian Instituts Charles D. Walcott.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im September für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Sept.	9.6^h	U Ophiuchi	17. Sept.	10.1^h	U Sagittae
2. „	7.9	Algol	19. „	7.4	U Coronae
5. „	7.6	U Cephei	19. „	12.8	Algol
5. „	12.0	U Coronae	20. „	6.6	U Cephei
6. „	10.4	U Ophiuchi	22. „	8.8	U Ophiuchi
7. „	6.6	U Ophiuchi	22. „	9.6	Algol
7. „	6.7	U Sagittae	25. „	6.2	U Cephei
10. „	7.2	U Cephei	25. „	6.4	Algol
11. „	11.2	U Ophiuchi	27. „	9.6	U Ophiuchi
12. „	7.2	U Ophiuchi	27. „	13.5	U Sagittae
12. „	9.7	U Coronae	28. „	5.8	U Ophiuchi
15. „	6.9	U Cephei	30. „	5.9	U Cephei
17. „	8.1	U Ophiuchi			

Minima von Y Cygni finden vom 1. Septemher an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Sonnenuntergang statt.

Über einige interessante Veränderliche berichtet Herr P. Guthnick in Astronom. Nachrichten, Bd. 189, S. 61 ff. RU Cassiop., 1904 von Miller Barr veränderlich gesehen, was Herr E. Hartwig bestätigt fand, erschien später völlig konstant. Jetzt beobachtete Herr Guthnick eine Schwankung um 0.3 Gr. mit fast genau eintägiger Periode. Der Stern gehört wahrscheinlich zum Algoltypus. — 42 Comae schwankt zwischen 5.52. und 5.86. Gr. in einer Periode von 25 Tagen; δ Cepheitypus; Spektrum III. Typus mit hellen Wasserstofflinien, das bis jetzt noch nie bei Veränderlichen dieser Art beobachtet wurden, dagegen den Mirasternen eigentümlich ist. — η Persei, zum β Lyraetypus gehörend, Periode 8 oder 16 Tage, während der Stern als spektroskopisches System eine 63 tägige Periode besitzt. — ϱ Cassiop., langperiodisch, vielleicht δ Cepheitypus, mit anscheinend zusammengesetztem Spektrum, von einer weißen und einer rötlichen Komponente herrührend.

Für den Kometen 1911 c (Brooks) gibt Herr Ebell auf Grund einer neuen Bahnberechnung folgende Positionen an:

24. Aug.	AR = 20^h 41.9^m	Dekl. = + 46° 44′	H = 8.0.	Größe
28. „	20 13.4	+ 50 14	7.8.	„
1. Sept.	19 37.7	+ 53 22	7.6.	„
5. „	18 54.2	+ 55 48	7.4.	„

Der Enckesche Komet ist am 31. Juli von Herrn Gonnessiat in Algier wiedergefunden wurden, der ihn in der Dämmerung als schwierig sichtbar beschreibt.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 24. August 1911. Nr. 34.

H. v. Dechend und **W. Hammer:** Bericht über die Kanalstrahlen im elektrischen und magnetischen Feld. (Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1911, Bd. 8, S. 39—91.)

Die Kanalstrahlen wurden bekanntlich 1886 von Goldstein [1]) entdeckt. Er benutzte ein Entladungsrohr, dessen Kathode mehrmals durchbohrt war, und beobachtete, daß sich der rote Lichtsaum der Kathode durch die Durchbohrungen (Kanäle) in den rückwärts gelegenen Raum in Form langer Lichtstreifen fortsetzte. Die Lichtstreifen bezeichnen den Weg einer neuen Strahlenart, für die Goldstein den Namen Kanalstrahlen einführte. Man erkannte bald, daß die Kanalstrahlen aus positiv geladenen Teilchen bestehen, die mit großer Geschwindigkeit begabt sind. Es war daher zu erwarten, daß sowohl elektrische wie magnetische Kräfte auf die Bewegung der Teilchen einen Einfluß anszuüben vermögen.

Die ersten Versuche, Kanalstrahlen durch magnetische Kräfte zu beeinflussen, rühren von Goldstein her, aber erst W. Wien gelang es, die Ablenkung der Kanalstrahlen durch ein magnetisches Feld nachzuweisen. Ebenso konnte er auch die Einwirkung eines elektrostatischen Feldes zeigen. Die Ableukungen erfolgten in dem entgegengesetzten Sinn wie für Kathodenstrahlen, was auf die positive Ladung der Kanalstrahlen deutete, und die geringe Größe der Ablenknugen machte es wahrscheinlich, daß die Kanalstrahlen Ionenstrahlen seien, also aus Teilchen von Atomgröße bestehen. Aber die gefundenen Resultate waren keineswegs so übersichtlich wie bei Kathodenstrahlen.

Daher wurden auch die widerstreitendsten Theorien zur Erklärung der Erscheinungen an Kanalstrahlen herangezogen, und die Frage kann auch heute noch durchaus nicht als geklärt betrachtet werden. Immerhin liegen sehr wertvolle Resultate vor, die man den Arbeiten von Wien, J. J. Thomson, Gehrcke und Reichenheim, Königsberger und Kutschewski und den Verff. dankt [2]). Alle diese Arbeiten beschäftigen sich direkt oder indirekt mit der magnetischen und elektrischen Ablenkuug der Strahlen. Unter den Methoden, die zum Nachweis der Ablenkbarkeit der Kanalstrahlen geeignet sind, kommt vor allem die Beobachtung der Fluoreszenzflecken, die die Strahlen auf geeigneten Substanzen, bespielsweise Willemit, erzeugen, in Betracht. Werden die Strahlen einem magnetischen oder elektrischen Feld ausgesetzt, so erfahren sie eine Ableuknng, deren Größe sich aus der Verschiebuug der Fluoreszenzflecken bestimmen läßt.

Die Kenntnis der Ableukung im elektrischen uud magnetischen Feld ermöglicht dann, die Geschwindigkeit der Strahlen und das Verhältnis e/m von Laduug zur Masse der Strahlenteilchen auszuwerten.

Die Ausmessung der Lage der Fluoreszenzflecken kann in verschiedener Weise erfolgeu. So können die Flecken nach dem Beispiel der Verff. photographiert und daun unter dem Mikroskop ausgemessen werden; J. J. Thomson zeichnet die Flecken auf der Rückseite des Schirmes nach und paust sie durch.

Wie schon erwähnt, war Wien der erste, der die magnetische uud elektrostatische Ablenkung der Kanalstrahlen einwandfrei nachwies. Dabei ergab es sich, daß der Fluoreszenzfleck sowohl durch das maguetische als auch durch das elektrische Feld in ein Baud auseinandergezogeu wurde. Dies schien darauf hiuzudeuten, daß man im Strahl Ionen vou verschiedener Ablenkbarkeit vor sich habe. Wien berechnete sodauu die Geschwindigkeit der am meisteu abgelenkten Teilcheu zu $3{,}6 \cdot 10^7$ cm/sec und das Verhältnis von Ladung zur Masse e/m zu $3{,}1 \cdot 10^4$.

In einer zweiten Untersuchuug ging Wieu darauf aus, einen Zusammenhang zwischen der chemischen Natur des Gasinhaltes in dem Eutladungsrohr nnd dem e/m der Kanalstrahleu zu findeu. Es wurden reiner Wasserstoff, Sauerstoff und Luft unter Ausschluß vou Dämpfen verwendet. Auch bei Anwendung gleichmäßiger Eutladungsspanuung zeigte sich, daß die Kanalstrahlen im Magnetfeld uicht einheitlich abgelenkt wurden. Ein Teil, der auf seiner Bahn im Gase stark leuchtete, aber uur schwache Glasfluoreszenz hervorrief, wurde überhaupt nicht abgeleukt, muß also ungeladeu sein. Dann folgte ein Band vou verschieden abgelenkten Strahlen herrührend, das ein Helligkeitsmaximum besaß. Für die am wenigsten abgelenkten Strahlen berechnete Wieu e/m zu 10,1, für die am meisten abgelenkten war e/m 36 360, für das Helligkeitsmaximum ergab sich der Wert $e/m = 1010$. Dieses Ergebnis äuderte sich nicht mit der Gasfülluug und bei Verwendung einer vergoldeteu Eisenkathode statt der ursprünglichen reiueu Eisenkathode.

[1]) vgl. Rdsch. I, 446.

[2]) Aus der Reihe der Publikationen sei hier auf einige wichtigere in unserer Zeitschrift besprochene verwiesen: W. Wien: 1898, XIII, 155, 203; 1901, XVI, 497; 1907, XXII, 532; 1908, XXIII, 582. — J. J. Thomson 1907, XXII, 423.

Wien zog aus diesen Resultaten den Schluß, daß man es hei den Kanalstrahlen nicht mit gewöhnlichen Gasionen zu tun habe.

Er bestimmte dann ferner $m\frac{v^2}{2}$ und e durch Messung der Erwärmung eines Bolometers und der demselhen von den Strahlen erteilten Ladung. Die Messungen wurden in der Weise vorgenommen, daß einmal das ganze Strahlenbündel auf das Bolometer auffiel, und dann nur der unablenkbare Teil nach magnetischer Ablenkung der übrigen. Die Beobachtungen zeigten hei Erregung des Magnetfeldes eine erhebliche Abnahme der Anfladung, während die Erwärmung dadurch nur sehr wenig verringert wurde. Wien folgerte hieraus, daß die Teilchen auf ihrer Bahn ihre positive Ladung durch Aufnahme negativer Elektronen teilweise verlieren und dann natürlich nicht mehr abgelenkt werden.

Zu ähnlichen Schlüssen gelangte er auf Grund elektrostatischer Ablenkungsversuche. Er ging dann dazu über, die Strahlen gleichzeitig magnetisch und elektrostatisch abzulenken. In reinem Wasserstoff erhielt er für v den Wert $1{,}5 \cdot 10^8$ cm/sec und für e/m den Wert 7445. Dieser Wert ist von derselben Größenordnung wie der aus der Elektrolyse hekannte Wert von e/m für Wasserstoffionen, der 9760 beträgt. Es könnte danach scheinen, daß die Kanalstrahlen aus positiven Wasserstoffionen bestehen; daß auch in Sauerstoff für e/m Werte auftraten, die auf Wasserstoffionen deuteten, erklärt Wien dahin, daß Verunreinigungen mit Wasserstoff vorgelegen haben. Er folgerte aus diesen Resultaten, daß die Kanalstrahlteilchen mit großer Wahrscheinlichkeit aus Gasionen, in der Hauptsache aus Wasserstoff, bestehen und daß ferner, wie besonders die elektrostatische Ablenkung zeigt, die Teilchen ihr e/m auf ihrem Wege in den ablenkenden Feldern ändern, so daß nur die am meisten abgelenkten ihre ursprüngliche Ladung auf ihrer ganzen Bahn beibehalten haben.

Weitere Versuche mit sorgfältig gereinigtem Sauerstoff ergaben für e/m Werte zwischen 470 und 750. Da der elektrolytische Wert von e/m für Sauerstoff bei 610 liegt, so können die gefundenen Werte auf Sauerstoffionen gedeutet werden.

Wien betont dabei stets das Auftreten eines geraden Streifens vom unabgelenkten Fluoreszenzfleck aus, wodurch 1. konstante Geschwindigkeit und 2. kontinuierliche Abnahme des e/m-Wertes bewiesen sei. Für die Erklärung der zweiten Tatsache bieten sich zwei Möglichkeiten; entweder das Elementarquantum e noch als weiter unterteilbar anzunehmen, oder die Verkleinerung von e/m durch Anlagerung neutraler Partikel an das Ion, also durch eine Vergrößerung von m zu erklären. Obwohl Wien ursprünglich von der ersteren Annahme ausging, hält er jetzt die Voraussetzung einer Bildung von Molekülkomplexen für die bessere Erklärung seiner Ergebnisse.

Mit den Wienschen Resultaten stehen die Versuchsergebnisse J. J. Thomsons teilweise im Widerspruch. Thomson erhielt ganz unabhängig von der Gasfüllung für e/m stets den den Wasserstoffionen entsprechenden Wert von 10^4. Er folgerte hieraus, daß das Entstehen von Kanalstrahlen nicht von der Anwesenheit von Wasserstoff abhängt. Er stellte ferner die Existenz von Strahlen positiv geladener Teilchen fest, die von der Kathode gegen die Anode, also gegen das elektrische Feld, laufen. Diese von ihm als „retrograde“ Strahlen bezeichneten positiven Strahlen sind mit den schon vorher von Goldstein entdeckten K_1-Strahlen identisch.

Wien nahm nun seine Versuche wieder auf, die besonders dahin gerichtet waren, das Auftreten eines kontinuierlichen magnetischen und elektrischen Spektrums zu erklären. Auf Grund seiner sehr umfassenden Untersuchungen gelangte er zu dem Resultat, daß sich in einem Kanalstrahlenbündel im wesentlichen zwei Prozesse abspielen: einerseits Neutralisation von Ionen, andererseits Dissoziation von neutralen Teilen in Ionen.

Die Entdeckung dieser Erscheinung ist zunächst von Wichtigkeit für die Frage nach den Trägern der Lichtemission, doch ist diese Frage heute noch als ziemlich unentschieden zu betrachten.

Die folgenden Arbeiten von Thomson beschäftigten sich einerseits mit den schon erwähnten K_1-Strahlen, andererseits mit der Frage der Unabhängigkeit der Kanalstrahlionen von der Gasfüllung.

Thomson fand, daß die gegen das Feld laufenden K_1-Strahlen keine geringere Geschwindigkeit besitzen, als die mit dem Felde laufenden Kanalstrahlen. Zur Erklärung dieser Tatsache zieht er neben anderen Möglichkeiten vor allem die Annahme von sogenannten neutralen „Doublets“ heran, die nachher in ein Elektron und ein Ion zerfallen. Sowohl die Kanalstrahlen wie die K_1-Strahlen verdanken dann ihre Geschwindigkeit nicht dem Kathodenfall, sondern in erster Linie dem Aufbrechen dieser Doublets.

Bezüglich der Frage nach dem Einfluß der Gasfüllung fand Thomson, daß auch bei Füllung mit Sauerstoff die Kanalstrahlen immer wieder nur die Ionen mit $e/m = 10^4$ und 5.10^3, also H- und H_2-Ionen, enthielten, obwohl auf anderem Wege das Vorhandensein von O-Ionen im Entladungsrohr nachgewiesen wurde. Seine weiteren Versuche führten ihn zu der Theorie, daß die Ionen mit $e/m = 10^4$ und 5.10^3 ein gemeinschaftlicher Bestandteil jeder Materie seien. Aus einem Gas oder auch einer anderen Substanz entstehen durch den Aufprall der Kathodenstrahlen neutrale Doublets, bestehend aus einem positiven Zentralkern und einem um diesen mit großer Geschwindigkeit kreisenden Elektron. Der Zentralkern soll unabhängig sein von der Natur der Materie, aus der er stammt. Er bildet nach dem Zerfallen des Doublets als positives Ion den gemeinsamen Bestandteil aller K_1- und Kanalstrahlen, während das Elektron die sekundären Kathodenstrahlen bedingt.

In Übereinstimmung mit Wien kam auch Thomson zu dem Resultat, daß in einem Kanalstrahlenbündel zwei Prozesse vor sich gehen: Aufspaltung neutraler Teile und Neutralisation geladener.

Versuche, um zu entscheiden, welche von beiden Teilchen, ob die geladenen oder die ungeladenen, ursprünglich den Strahl bilden, führten Thomsou zu dem Schluß, daß die neutralen Doublets die ursprünglichen Kanalstrahlenteilchen seien. Im letzten Jahre sind nun neuerdings von Wien, Gehrcke und Reichenheim, Königsberger und Kutschewski, den Verff. und J. J. Thomson Untersuchungen über die Ablenkbarkeit der Kanalstrahlen ausgeführt worden.

Wien verwendete als Indikator eine lineare Rubenssche Thermosäule, da sich die Benutzung der Fluoreszenz nicht zu quantitativeu Messungen eigne. Er fand, daß die so gemessene Energie der positiven Ionen in Wasserstoff 7 %, die der negativen 1 % von der der neutralen entsprach. In Sauerstoff betrug die Energie der negativen bzw. positiven Strahlen 7 bzw. 4 % des neutralen Strahles. Durch Beseitigen des Quecksilberdampfes konnte Wieu dieses Verhältnis wieder umkehren.

Das Magnetfeld, welches das Energiemaximum der positiv geladenen Teile um die gleiche Strecke ablenkte, mußte bei Sauerstoff viermal so stark sein wie bei Wasserstoff, was in einer auffallenden Beziehung zu dem Verhältnis der Quadratwurzeln der Atomgewichte vou Sauerstoff zu Wasserstoff $\sqrt{16}:\sqrt{1}=4$ steht.

Gehrcke und Reichenheim fanden in Luftfüllung bei Erregeu des Magnetfeldes außer dem neutralen noch drei abgelenkte Streifeu, deren Abstände vom unabgelenkten sich wie $1:\sqrt{2}:\sqrt{16}$ verhielten. Sie folgerten daraus, daß es sich um Strahlen von mit einfacher Elementverladung geladenen Wasserstoffatomeu, Wasserstoffmolekülen uud Sauerstoffatomen handle. Bei Heliumfüllung verhielten sich die Abstände wie $1:\sqrt{2}:\sqrt{4}$ in Übereinstimmung mit den Thomsonschen Versuchen. In Argon uud Stickstoff konnten sie keine deu Atomgewichteu dieser Elemente entsprecheudeu Ionen mit Sicherheit beobachteu.

Königsberger und Kutschewski fanden in Übereinstimmung mit Thomson, daß die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen unabhängig vom Kathodenfall konstant gleich $1{,}8\cdot10^8$ cm/sec sei. Dagegen konnten sie die Beobachtung Thomsons, daß stets Strahlen von $e/m=10^4$ und $5\cdot10^3$ auftreten, nicht bestätigen. Vielmehr konnten sie ebenso wie Wien den Wasserstoffanteil des ablenkbaren Teiles in sorgfältig getrocknetem Sauerstoff fast zum Verschwinden bringen.

Den Befunden über die Konstanz der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen stehen Resultate der Herren v. Dechend und Hammer gegenüber, die eine deutliche Abhängigkeit der Geschwindigkeit vom Entladungspotential ergaben. Auch Wien bestätigte dies in neueren Versuchen, doch fand er hierbei, daß nur ein Bruchteil des Entladungspotentials die Ionen beschleunigt, der etwa $^2/_3$ bis $^1/_2$ der gesamten Spannung beträgt.

Die von Thomson zur Klärung dieser Widersprüche neuerdings unternommenen Untersuchungen führten ihn zu folgeuder Auffassuug. Es gibt drei Arten von Strahlen in eiuem Kanalstrahlenbündel: 1. Die unablenkbaren, deren Masse und Geschwindigkeit unbekannt ist. 2. Sekundärstrahlen, die von den Strahlen 1. erzeugt werden, wenn sie auf Moleküle stoßen. Sie spalten dabei entweder selbst auf, oder zersprengen die getroffenen Teile. Der Maximalwert von e/m ist für diese Strahlen 10^4; ihre Geschwindigkeit ist unabhängig vom Entladungspotential $2\cdot10^8$ cm/sec. Bei höheren Drucken sind sie die einzig vorkommenden Strahlen, und sie bleiben auch bei tieferen Drucken bestehen. 3. Strahlen, die charakteristisch sind für die anwesenden Gase. Ihr e/m ist umgekehrt proportional dem Atomgewicht, ihre Geschwindigkeit hängt vom Entladungspotential ab. Ob Thomson seine Theorie beibehält, daß die Ionen mit $e/m=10^4$ einen Grundbestandteil aller Materien bilden, geht aus seinen neueren Arbeiten nicht hervor. Jedenfalls haben die Verff. auch für die Teilcheu, dereu $e/m=10^4$ ist, die Unabhängigkeit der Geschwindigkeit vom Entladungspotential nicht bestätigen können. Dagegen haben sie in Übereinstimmung mit der letzten Arbeit Thomsous folgende Ionenarten nachgewiesen (das beigesetzte $^+$ oder $^-$ Zeichen gibt Art und Größe der Ladung an):

$$H^+\,H_2^+\,C^{++}\,C^+\,H^-\,O^-\,O^+\,C_2^+\,C_3(Cl^+)\,C_6^+(Cl_2^+)\,Hg^+\,C^-N^-C_2^-\,Cl^-(C_3^-).$$

Alle diese Untersuchungen haben einen mehr qualitativen als quantitativen Charakter. Aber sie genügen immerhin, um den Weg zu weisen, den die künftige Forschung einschlagen muß. Meitner.

Rudolf Lieske: Beiträge zur Kenntnis der Physiologie von Spirophyllum ferrugineum Ellis, einem typischen Eisenbakterium. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1911, Bd. 49, S. 91—127.)

Winogradski hat 1888 auf Grund seiner Versuche mit Leptothrix ochracea die Theorie aufgestellt, daß die Lebensprozesse der Eisenbakterien ausschließlich oder hauptsächlich auf Kosten der bei der Oxydation von Eisenoxydul zu Eisenoxyd frei werdenden Wärme im Gange erhalten würden. Neuerdings wies dagegen Molisch nach, daß Leptothrix in organischer Nährlösung ohne Eisen- oder Maugauzusatz gedeihen kann, und er schloß daraus, daß die Eisenspeicherung der Eisenbakterien nur eiu ganz nebensächlicher und ernährungsphysiologisch bedeutungsloser Faktor sei. (Vgl. Rdsch. 1910, XXV, 510.)

Herr Lieske sieht in diesen Beobachtungen, die er zum Teil nachgeprüft hat, keinen Widerspruch, da es wohl denkbar sei, daß Leptothrix bei Gegenwart genügender Mengen organischer Substanz heterotroph leben kann, bei Mangel an organischen Stoffeu aber der Oxydation des Eisenoxyduls bedarf. Die von deu genannten Forschern erzielteu Ergebnisse lassen sich aber nicht ohne weiteres verallgemeinern, da nach deu Erfahrungen des Verf. die als Eisenbakterien bezeichneten Organismen uicht nur morphologisch sehr verschieden sind, sondern auch in ihrem physiologischen Verhalten wesentlich voneinander abweichen. Die Versuchsergebnisse, die Herr Lieske an dem von

Ellis beschriebenen (gewöhnlich mit Gallionella ferruginea Ehrenberg verwechselten, aber, wie Verf. nachweist, morphologisch nicht damit identischen) Spirophyllum ferrugineum erhalten hat, gelten daher auch zunächst nur für diesen Organismus.

Da die Kultur des Spirophyllum auf Schwierigkeiten stieß, so machte Verf. zunächst genaue Studien über das Vorkommen der Eisenbakterien in der Natur. Dabei ergaben sich folgende Tatsachen:

Alle Eisenbakterien wachsen in ganz klaren, stehenden oder fließenden Gewässern, niemals in trübem Wasser, außer in solchem eisenhaltiger Quellen, in dem Eisenhydroxyd ausgefallen ist. Niemals wurden auch Eisenbakterien gefunden in Wässern, die größere Mengen organischer Substanz enthielten, z. B. in Abwässern. Doch verhalten sich die verschiedenen Arten gegen organische Stoffe verschieden. Crenothrix polyspora verträgt am meisten davon, weniger Leptothrix ochracea und Clonothrix fusca, am wenigsten Spirophyllum. Alle Gewässer, in denen Verf. Eisenbakterien fand, erwiesen sich als stark kohlensäurehaltig. Ferner hatten alle Gewässer, in denen ein gutes Wachstum von Eisenbakterien zu beobachten war, einen hohen Eisengehalt, und umgekehrt hat Verf. in allen Gewässern mit hohem Eisengehalt Eisenbakterien gefunden. Endlich gaben auch ausgewachsene Fäden von Eisenbakterien aus natürlichen Gewässern in allen Fällen eine starke Eisenreaktion. Dies ist bemerkenswert im Hinblick auf die von Molisch durchgeführte Kultur von Leptothrix bei Abwesenheit von Eisen und Mangan.

Das von Herrn Lieske studierte Spirophyllum bildet sehr lange, flache Bänder, die schraubenförmig um ihre Längsachse gedreht sind, so daß das mikroskopische Bild dem von Baumwollfäden ähnlich ist. Eine Differenzierung der Spirophyllumfäden ließ sich nicht wahrnehmen. Die Vermehrung dürfte sich hauptsächlich dadurch vollziehen, daß die älteren Fäden in kleine Stücke zerfallen. Verf. fand Spirophyllum nicht weniger häufig als Leptothrix, aber meist allein, ohne Begleitung anderer Eisenbakterien. Auf metallischem Eisen, z. B. in eisernen Leitungsröhren bilden die Spirophyllumkolonien große, kompakte Höcker von dunkel rostbrauner Farbe, in schwach eisencarbonathaltigem Wasser frei schwimmende, hellgelbe Flecken.

Bei den Kulturversuchen mit Spirophyllum stellte sich das unerwartete Ergebnis heraus, daß dieses Bakterium am besten gedeiht in Lösungen, die keine Spur organischer Substanz, sondern außer einem geringen Prozentsatz anorganischer Salze nur kohlensaures Eisen enthalten. Die vom Verf. benutzte Kulturmethode bestand darin, daß zu der anorganischen Nährlösung grobe (sterilisierte) Eisenfeilspäne gefügt wurden. Die Flüssigkeit wurde aus einer schon vorhandenen Kultur oder mit Rohmaterial geimpft und dann in eine Atmosphäre mit 1 % Kohlensäure gebracht. Die im Wasser absorbierte Kohlensäure führt das Eisen in doppeltkohlensaures Salz über. Durch fortgesetztes Überimpfen in sterile Kolben ließen sich Reinkulturen erhalten, die auf ihr Verhalten gegenüber verschiedenen äußeren Einflüssen geprüft wurden.

So konnte festgestellt werden, daß das Licht auf das Wachstum von Spirophyllum keinen Einfluß ausübt, während die Temperatur von wesentlicher Bedeutung ist. Spirophyllum ist ausgesprochen kälteliebend; es gedeiht noch bei 0° bis 0,5° sehr gut, während Temperaturen über 20° sein Wachstum stark hemmen oder ganz aufheben. Durch diese Eigenschaft erklärt es sich, daß Spirophyllum, wie Verf. beobachtet hat, im Winter häufig zu finden ist, im Sommer aber nur spärlich auftritt.

In Lösungen, die mit chemisch reinen Nährsalzen und destilliertem Wasser, ohne Zusatz von Eisen, hergestellt waren, entwickelte sich Spirophyllum nicht; dabei enthielt die Lösung offenbar die zum Gedeihen eines jeden Organismus nötige Eisenmenge, da nach Zusatz von chemisch reinem Asparagin Pilze sehr gut auf ihr wuchsen. Auch kam es zu keiner Entwickelung von Spirophyllum, als das destillierte Wasser der Nährlösung durch Leipziger Leitungswasser ersetzt wurde. Mithin bedarf das Bakterium zu seinem Wachstum einer gewissen Menge Eisen. Weitere Kulturversuche zeigten, daß andere Metalle (Pb, Sn, Bi, Cd, Zn, Ni, Co, W, Cr, Mg, Cu) das Eisen nicht ersetzen können. Selbst mit Mangan wurde kein Wachstum erzielt, obwohl dieses Metall von anderen Eisenbakterien gespeichert wird. (Verf. läßt hier die Möglichkeit eines Kulturfehlers zu.)

Das Eisen wurde der Bakterie auch in Form einer 0,01 %igen Bicarbonatlösung geboten, wobei sie vorzüglich gedieh, falls die Lösung wiederholt erneuert wurde. Andere Eisensalze ($FeCl_2$, $FeSO_4$) blieben wirkungslos.

In einer Atmosphäre aus Wasserstoff und 1 % Kohlensäure entwickelten sich die Kulturen nicht weiter; Spirophyllum bedarf also zu seinem Wachstum des atmosphärischen Sauerstoffs.

Um die Entbehrlichkeit der organischen Stoffe für die Ernährung des Spirophyllum durch genaue Versuche zu prüfen, wurden die Kolben unter Vermeidung jeder Infektion mit Nährlösung aus destilliertem Wasser und chemisch reinen anorganischen Salzen gefüllt, geimpft und in eine Atmosphäre gebracht, die durch konzentrierte Schwefelsäure, Kaliumpermanganat und Natriumbicarbonat von allen in der Laboratoriumsluft befindlichen organischen Basen und Säuren befreit war. Das Wachstum von Spirophyllum ging unter solchen Umständen vollkommen normal vor sich; in einem zur Kontrolle mit grünem Pinselschimmel (Penicillium glaucum) geimpften Kolben zeigte sich dagegen keine Spur von Wachstum, das jedoch sofort eintrat, als etwas Traubenzucker zugesetzt wurde. Ob auch andere Eisenbakterien ohne organische Stoffe leben können, ist noch zu untersuchen.

Die organischen Substanzen sind aber für Spirophyllum nicht nur entbehrlich, sondern sie sind ihm sogar schädlich. Schon durch Zusatz von 0,01 % Pepton, Rohrzucker oder Asparagin wird sein Wachstum bedeutend gehemmt; bei Anwesenheit von 0,25 %

Pepton oder Rohrzucker oder 0,35 % Asparagin kommt es zu vollständigem Stillstand. Verf. weist aber die Möglichkeit nicht ab, „daß es bei anderer Versuchsanstellung gelingen könnte, Spirophyllum mit organischer Substanz ohne Eisen zu kultivieren, wie das Molisch in neuester Zeit mit Reinkulturen von Leptothrix durchgeführt hat".

Um eine zahlenmäßige Bestätigung der Kohlensäureassimilation zu erhalten, wurde der Ertrag einer Reinkultur der Elementaranalyse unterzogen. Eine Substanzmenge von 0,4965 g Trockengewicht enthielt etwa 3 mg Kohlenstoff, der von den Bakterien assimiliert worden war. Diese geringe Menge erklärt sich aus dem hohen Wasser- und Eisenhydroxydgehalt der lebenden Spirophyllumfäden. Jedenfalls wird durch die Analyse bestätigt, daß Spirophyllum anorganischen Kohlenstoff bindet.

Mit dem Kohlenstoffgewinn aus Eisencarbonat ist eine Oxydation des Eisenoxyduls zu Eisenoxyd verbunden. Das abgeschiedene Eisenhydroxyd wird von Spirophyllum gespeichert, aber nicht in der Weise, daß es eine Hülle um den Bakterienkörper bildet wie die Kalkinkrustation von Chara und anderen Wasserpflanzen. Das Eisenhydroxyd durchdringt vielmehr die Spirophyllumfäden ganz gleichmäßig; die Menge des abgeschiedenen Eisens ist im Innern des Fadens ebenso groß wie an der Peripherie. Bei Crenothrix, Clonothrix und Leptothrix, wo eine Differenzierung der Bakterienfäden in einzelne Zellglieder und eine äußere Gallertscheide deutlich erkennbar ist, tritt die Eisenspeicherung nur in der Scheide ein, ist aber auch hier in der Gallertsubstanz gleichmäßig verteilt. Herr Lieske legt nun dar, daß die Eisenspeicherung in irgend einem Zusammenhange mit dem Leben des Organismus stehen müsse. Wäre sie ein rein mechanischer Vorgang, so wäre auf Grund seiner Versuche anzunehmen, daß sie nur bis zu einer bestimmten Sättigung fortschritte und dann aufhörte. Die Spirophyllumfäden und auch die anderen Eisenbakterien nehmen aber so lange Eisen auf, als sie lebensfähig sind. In welcher Weise die Lebenstätigkeit an der Eisenspeicherung beteiligt ist, bleibt freilich unerklärt; ebenso ist die Frage, ob dem Organismus ein Nutzen aus der Speicherung erwächst, nicht zu beantworten.

Die Fähigkeit der Kohlensäureassimilation ist bereits für verschiedene Bakterienarten nachgewiesen, so für die Nitritbakterien und die wasserstoffoxydierenden Bakterien (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 609). Die Wasserstoffbakterien gewinnen ihre Assimilationsenergie durch Oxydation von Wasserstoff zu Wasser, die Nitritbakterien durch Oxydation von Ammoniak zu salpetriger Säure. Bei Spirophyllum kann die Oxydation des Eisenoxyduls theoretisch sehr wohl als Energiequelle für die Kohlensäureassimilation angesehen werden. Die bei der Oxydation frei werdende Wärmemenge ist beträchtlich, wenn auch geringer als der Energiegewinn anderer autotroph wachsender Bakterien; sie beträgt z. B. etwa ein Achtel der bei der Nitritbildung gewonnenen Wärmemenge. Winogradsky hat berechnet, daß die Nitritbakterien, um einen Teil Kohlenstoff zu gewinnen, 96 Teile salpetriger Säure bilden müssen. Die Menge Eisenhydroxyd, die Spirophyllum bei den angewendeten Kulturbedingungen bilden muß, um einen Teil Kohlenstoff zu gewinnen, ist allem Anschein nach noch weit größer.

Daß die Oxydation des Eisenoxyduls, auch wenn sie durch den Organismus herbeigeführt wird, diesen zur Kohlensäureassimilation befähigt, ist nicht erwiesen; es könnte auch Eisen gespeichert werden, ohne daß damit eine Kohlensäureassimilation verknüpft wäre. Wir wissen ferner nicht, ob die eigentliche Oxydation von dem Organismus durch Ausscheidung von Sauerstoff herbeigeführt wird. Die Eisenspeicherung könnte z. B. auch dadurch zustande kommen, daß dem Eisencarbonat die Kohlensäure entzogen und das Eisenoxydul durch den im Wasser gelösten Luftsauerstoff oxydiert wird. Wie bei den mit Kalk inkrustierten Wasserpflanzen könnte auch die Ausscheidung von alkalischen Stoffen eine Rolle spielen. Ob diese Prozesse innerhalb oder außerhalb der Bakterienzelle vor sich gehen, bleibt ebenfalls unentschieden.

F. M.

W. H. Hobbs: Charakteristische Merkmale des Inlandeises der arktischen Regionen. (Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia 1910, 49, p. 57—129.)

Die Inlandeismassen scheiden sich in ihrem Verhalten scharf von den Gebirgsgletschern, während ihnen die kleinen Eiskappen ziemlich nahe stehen. Bei den echten Gebirgsgletschern bleiben Landgebiete, die über die höchsten Teile der Oberfläche des Eises anfragen, unbedeckt, und es wird bei ihnen eine eigenartige Erosion wirksam, das Rückwärtseinschneiden von Zirkustälern, von Karen. Bei den anderen Eisgebieten ist dies nicht der Fall. Während nun im antarktischen Gebiete die Eismassen ziemlich symmetrisch verteilt sind, ist dies im Norden nicht der Fall, sie schließen sich hier an die ständigen Gebiete niederen Luftdrucks im Norden des Großen und besonders des Atlantischen Ozeans an. Bei allen diesen nordischen Eistafeln gilt mit Ausnahme der Inselgruppe von Franz-Joseph-Land die Regel, daß sie kleiner sind als die Landmassen, auf denen sie aufruhen, und darin liegt einer der Hauptunterschiede gegenüber dem antarktischen Typus des Inlandeises.

Eiskappen finden wir nördlich von 60° N in Norwegen, wo der Jostedalsbraen 1076 km² groß ist, auf Island, wo der Vatna Jökul sogar 8500 km² erreicht, auf dem Franz-Joseph-Lande. Inlandeis, das beträchtliche Teile der Länder bedeckt, auf denen es aufruht, haben wir auf der Nordinsel von Nowaja Semlja, auf Spitzbergen und Ellesmereland, und besonders auf Grönland. Alle diese Eisgebiete werden von Herrn Hobbs eingehend geschildert, am genauesten natürlich das letztere. Auf dem Eise von Spitzbergen ist das Auftreten von „Kanälen" merkwürdig, trogartigen Versenkungen, die auf beiden Seiten durch parallele und senkrechte Eiskliffs begrenzt sind. Nordenskiöld hat die Ursache dieser Grabenversenkungen in Volumänderungen infolge großer Temperaturschwankungen gesucht. Dann müßten wir diese Erscheinung aber auch in anderen Inlandeisgebieten erwarten. Herr Hobbs glaubt daher, daß sie eher indirekt dadurch entstanden seien, daß unter dem Eise infolge von Erdbeben sich entsprechende Grabenversenkungen gebildet haben. Was die Speisung von Inlandeismassen wie der grönländischen anlangt, so tritt hier der eigentliche Schneefall zurück. Über dem Inlandeise herrschen hauptsächlich absteigende Luftströme, und diese bringen

nach Ansicht des Herr Hohhs feine Eisnadeln mit herunter, wie sie die Cirruswolken bilden. Tatsächlich herrschen in Grönland Cirrus- und andere Eisnadelwolken ganz entschieden vor, während Nansen auf seiner ganzen Durchquerung Grönlands nie Cumuluswolken beobachtet hat.

Die Inlandeisgebiete zeigen in mehrfacher Beziehung Ähnlichkeit mit den Wüsten der subtropischen Zone. Mit ihnen haben sie gemeinsam die großen täglichen Temperaturschwankungen, die Wolkenlosigkeit der Atmosphäre, die Monotonie und Einfachheit der Oberflächenformen. Dazu kommt noch die ganz hervorragendo Rolle, die in den Schnee- wie in den Sandwüsten der Wind als Transportmittel spielt. Aus den feinen Eiskörnchen bildet er dort ganz gleiche Dünen und Barchane, wie hier ans den Sandkörnern. Auf die sonstigen Oberflächenformen, wie sie durch das Tauen, hauptsächlich auch unter der Einwirkung von Stauhteilen und kleineren oder größeren Steinen entstehen, kann hier nicht näher eingegangeu werden.

Die Bildung der Eisberge kann auf verschiedenem Wege erfolgen, doch ist sie noch nicht in jeder Beziehnng, hesonders nicht in bezug auf ihre Ursachen geklärt. Die höchsten wirklich genau gemessenen grönländischen Eisberge ragen 137 m über dem Meeresspiegel empor. Die hei der Entstehung solcher großer Eisberge sich bildenden Wellen hreiteu sich bis über 50 km in den Fjords aus. Th. Arldt.

Jacques Boselli: Über den Widerstand, den kleine, nicht kugelförmige Teilchen in einem flüssigen Medium erfahren. (Comptes rendus 1911, t. 152, p. 133—136.)

Bekanntlich wird das Bewegungsgesetz einer Kugel in einer Flüssigkeit dnrch die Formel von Stokes wiedergegehen. Ist R der Radius der Kngel, η der Reihungskoeffizient der Flüssigkeit, w die Geschwindigkeit der Kugel, so erfährt dieselhe einen Widerstand von der Größe $6\pi\eta Rw$.

Bewegt sich die Kugel mit der Geschwindigkeit w unter dem Einfluß der Schwere, so muß die wirkende Schwerkraft dem Bewegungswiderstand des Mediums gerade das Gleichgewicht halten. Bezeichnet V das Volumen der Kngel, g die Beschleunigung der Schwerkraft, D nnd D_1 bzw. die Dichte der Kugel bzw. des Mediums, so muß die Beziehung bestehen: $Vg(D-D_1) = 6\pi\eta Rw$. Die Gültigkeit dieser Formel ist verschiedentlich experimentell geprüft worden (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 239). Perrin hat gezeigt, daß sie auch für so kleine Teilchen noch gilt, an denen schon die Brownsche Molekularhewegung sichthar ist, nämlich für Teilchen, deren Radius von der Größenordnung von $^1/_{10}\,\mu$ war.

Der Verf. hat nun geprüft, inwieweit die Formel für nicht kugelförmige Teilchen Gültigkeit hehält. Er henutzte hierzu die roten Blutkörperchen, die in wässerigen isotonischen Lösungen suspendiert waren. Die Teilchen haben bei Vögeln die Form elliptischer, in der Mitte verdickter Scheiben; bei Säugetieren sind sie zumeist kreisrund und in der Mitte vertieft. Es wurden die Blutkörperchen von Kaninchen und von Hühnern untersucht. Die obige Formel geht für nicht kreisförmige Körper in den Ausdruck über: $Vg(D-D_1) = A\eta w$, wohei A eine noch zu hestimmende Konstante darstellt.

Die Geschwindigkeit der Teilchen wurde uach folgender, zuerst von Perrin verwendeter Methode gemessen. Die Lösung mit den Blutkörperchen befand sich in einem Röhrchen, das vertikal in einen Thermostaten gestellt wnrde. Die Flüssigkeit, die ursprünglich in ihrer ganzen Ausdehnung gefärbt war, entfärbte sich allmählich durch Zubodensinken der farhigen Blutkörperchen in den oberen Schichten. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Teilchen konnte aus der Änderung des Ahstandes der freien Oherfläche der Flüssigkeit von der Trennungsfläche zwischen gefärbten und nngefärbten Flüssigkeitsschichten und der Zeit, in der diese Änderung erfolgte, bestimmt werden. Für Blutkörperchen von Kaninchen in einer isotonischen Lösung von NaCl ergah sich die Geschwindigkeit w zu $1{,}59\,.\,10^{-4}$ cm/sec.

Der Verf. stellte drei Versuchsreihen mit Blutkörperchen von Kaninchen und von Hühuern in NaCl und mit Blutkörperchen von Kaninchen in Saccharose an.

Die drei Versuchsreihen ergaben für die Konstante A die heziehungsweisen Werte von $2{,}92\,.\,10^{-3}$, $3\,.\,10^{-3}$ und $3{,}6\,.\,10^{-3}$. Diese Werte liegen so nahe beieinander, daß die ohige Formel, der die Konstanz von A zugrunde liegt, als bestätigt hetrachtet werden kann.

Der Verf. verweist noch zum Schluß darauf, daß der Wert $A = 3{,}6\,.\,10^{-3}$ Teilchen vom mittleren Durchmesser $9{,}3\,.\,10^{-4}$ cm und der Wert $A = 3\,.\,10^{-3}$ Teilchen vom mittleren Durchmesser $7{,}3\,.\,10^{-4}$ cm entspricht nnd das Verhältnis der A-Werte $\frac{3{,}6}{3} = 1{,}2$ und das der Durchmesser $\frac{9{,}3}{7{,}08} = 1{,}31$ fast gleich ist. Da die Stokessche Formel den experimentellen Bestimmungen der Größe des elektrischen Elementarquantums e zugrunde gelegt wird, so sind die vorstehenden Resultate auch aus diesem Grunde von Interesse, obwohl es sich hei den e-Bestimmungen zumeist um viel kleinere Teilchen handelt.

Meitner.

T. D. A. Cockerell: Die miozänen Bäume des Felsengebirges. (The American Naturalist 1910, 44, p. 31—47.)

Aus dem Quartär und Pliozän des westlichen Nordamerika kennen wir so gut wie keine Pflanzenreste, im Miozän von Florissant in Colorado (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 476) ist dagegen nicht nur eine sehr reiche, sondern auch eine sehr gut erhaltene Flora gefunden worden. Sie zeigt ein Klima an, das wärmer und feuchter war als das gegenwärtige, denn wenn auch Palmen nicht nachgewiesen sind, so waren doch Gattungen wie Sapindus, Ficus, Diospyrus, Persea, Leucaena, Anona u. a. vertreten. Es ist aber nicht ein exzessiv feuchtes Klima anzunehmen; einige Pflanzen hahen sogar etwas xerophytischen Habitus und zeigen an, daß die höheren Ahhänge relativ trocken gewesen sein mögen. Auch Oshorn hat darauf hingewiesen, daß vieles dafür spricht, daß im Mittelmiozän die sommerliche Trockenheit zunahm. Dies wird hanptsächlich durch die Säugetierfauna des offenen Geländes wahrscheinlich gemacht. Die Bedingungen in den Ehenen und nach dem Meere hin mögen ähnliche gewesen sein wie jetzt in Süd- und Niederkalifornien, wo bei einer verhältnismäßig dampfreichen Atmosphäre doch in einem großen Teile des Jahres wenig oder gar keine Niederschläge fallen. Die Wüstenfauna und -flora des Südwestens ist so hoch spezialisiert, daß sie nicht erst seit dem Miozän sich ausgehildet haben kann; es muß also auch damals schon und wahrscheinlich sogar noch früher eine wüste Region gegehen haben. Fossile Reste kennen wir his jetzt aber nur aus Gegenden mit Halhwüstencharakter. Die Florissantschichten gewähren uns dagegen einen wunderbaren Einhlick in die Gehirgslebewelt des Miozän und gewinnen eine ständig wachsende Bedeutnng für die Entwickelung der Fauna und Flora Nordamerikas. Leider kennen wir ans ihnen noch keine Säugetierreste, doch sind solche zu erhoffen, zumal die Schichten hei weitem noch nicht völlig ausgebeutet sind; hat man doch schon wenigstens Fragmente von ihnen gefunden.

Das Alter der Florissantschichten ist sehr verschieden anfgefaßt worden. Zahlreiche Pflanzen aus ihnen schließen sich eng an moderne Arten an, so z. B. Sequoia, Libocedrus an amerikanische, Ailanthus an asiatische usw. Man könnte hiernach die Schichten ins Pliozän setzen. Dagegen sind aber alle Fischgattungen der Schichten erloschen his auf Amia, nnd auch von Insekten sind nicht weniger als 178 fossile Gattnngen gefunden worden. Am wahrscheinlichsten entspricht ihr Alter der Osbornschen fünften Phase (Rdsch. 1911, XXVI, 235), in der eine neue Fauna von Eurasien hereinwanderte und die

dem Mittel- und Obermiozän entspricht. Tatsächlich zeigt auch die Flora von Florissant besonders große Ähnlichkeit mit der obermiozänen Flora von Oeningen.

Im Felsengebirge sind die Florissantschichten die einzigen, die dem Miozän entsprechen. Die zuweilen auch hierher gestellten Schichten aus dem Yellowstonepark sind sicher älter, wahrscheinlich obereozän, wie Herr Cockerell durch eingehende Vergleiche nachweist. Dagegen repräsentieren die Mascallschichten in Oregon eine gleichaltrige Flora, gehören doch von ihren 77 Pflanzen 56 auch bei Florissant vorkommenden Gattungen an. Es war aber die Flora des Tieflandes. Daraus erklären sich einige Abweichungen. Besonders bemerkenswert ist, daß hier noch zwei weitere asiatische Typen vorkommen, nämlich Glyptostrobus, der jetzt noch in China lebt, und Gingko, der im übrigen Nordamerika nur bis zur Grenze der Kreide und Tertiärzeit vorkommt. Beide jetzt ostasiatischen Typen haben sich offenbar bei ihrem Rückzuge in ihr jetziges Wohngebiet im Nordwesten Nordamerikas etwas länger erhalten als weiter im Süden und Osten. Als Tieflandspflanze ist besonders die Sumpfzypresse (Taxodium) anzusprechen; die anderen dreizehn bei Florissant noch nicht nachgewiesenen Gattungen bieten weiter nichts Auffälliges. Th. Arldt.

J. Pérez: Über einige merkwürdige Eigentümlichkeiten der gegenseitigen Annäherung der Geschlechter bei gewissen Dipteren. (Bulletin scientifique de la France et de la Belgique 1911, sér. 7, t. 45, p. 1—14).

Die bekannte Gewohnheit der Schwebfliegen (Syrphyden), über den Blumen längere Zeit an derselben Stelle schwebend zu verharren, hat einige Biologen zu der Annahme geführt, daß die Fliegen an dem Anblick der Farben und der Einatmung der Düfte Vergnügen empfänden. Diese wunderliche Anschauung hat Felix Plateau durch den experimentellen Nachweis widerlegt, daß die Fliegen ihr Spiel auch über grünlichen Blumen oder ganz anderen Pflanzenteilen und selbst beliebigen Gegenständen treiben, die durch keinerlei besondere Eigenschaften ihre Bewunderung erregen könnten (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 396).

Herr Pérez sucht nun zu zeigen, daß das fragliche Verhalten der Syrphiden gleich verschiedenen ähnlichen Gewohnheiten anderer Dipteren im Dienste der Vereinigung der Geschlechter steht.

Die über den Blumen oder irgend einem anderen Gegenstand in der charakteristischen Art schwebenden Syrphiden sind immer Männchen. Beobachtet man eine solche Fliege, z. B. einen Syrphus balteatus, so sieht man zuweilen, wie er, nachdem er sich lange unbeweglich in der Luft gehalten hat, plötzlich wie ein Pfeil wegschießt, um nach einiger Zeit zurückzukehren und seine frühere Haltung wieder einzunehmen. Wenn man diese Beobachtungen aufmerksam und geduldig fortsetzt, so kann man gelegentlich aus der Richtung, die der Syrphus eingeschlagen hat, ein leises Summen hören, welches anzeigt, daß dort ein Insekt vorbeigeflogen ist. Es gelingt auch zuweilen, diese raschen Flüge mit darauffolgender Rückkehr dadurch herbeizuführen, daß man aus einiger Entfernung einen kleinen Gegenstand schleudert. Der Syrphus fliegt dann auf diesen zu und kehrt sogleich zurück.

Es kommt nun aber vor, daß die Fliege von solchen Flügen nicht zurückkehrt. Herr Pérez kam auf die Vermutung, daß das Männchen in diesen Fällen ein vorüberfliegendes Weibchen treffe und ihm folge. Es gelang ihm aber nicht, diese Annahme durch Versuche zu bestätigen. Indessen berichtet er über Versuche und Beobachtungen an Fliegen anderer Gruppen, bei denen analoge Verhältnisse obwalten und günstige Resultate erzielt wurden.

Homalomyia manicata Meig. ist eine Fliege, die mit Musca domestica häufig verwechselt wird, da sie auch in den Häusern auftritt. Sie ist kleiner als die Stubenfliege und vollführt einzeln oder in Gemeinschaft mit anderen Individuen ihrer Art jene seltsamen Tänze etwa in der Mitte der Zimmer, in einiger Entfernung von der Decke. Diese tanzenden Fliegen sind auch immer Männchen. Läßt man nun in ein Zimmer, wo solche Männchen in Bewegung sind, frisch gefangene Weibchen derselben Art los, so sind nach einiger Zeit alle Tänzer verschwunden; jeder hat seine Gefährtin gefunden.

Homalomyia manicata findet sich auch häufig in tanzenden Gruppen unter Bäumen im Walde und im Garten. Wenn der Beobachter eine solche Stellung einnimmt, daß sich eine dieser Gruppen auf eine helle Fläche, z. B. den Himmel, projiziert, so kann er das Zusammenstoßen von Männchen und Weibchen und den Abzug des Paares beobachten.

An der weniger verbreiteten Homalomyia scalaris F. läßt sich dasselbe Schauspiel wahrnehmen.

Die gleichen Gewohnheiten zeigen die Anthomyia-Arten. Verf. beobachtete sie wenigstens bei A. pluvialis L. und A. albicincta Fall. Die Gattung enthält aber etwa 300 europäische Arten, und es ist wohl möglich, daß in einer so großen Gruppe Verschiedenheiten im Verhalten auftreten. Bei A. pluvialis finden sich höchstens 4 bis 5 Männchen vereinigt, die Gesellschaften der A. albicincta aber zählen oft mehr als hundert Mitglieder, — stets nur Männchen. Nach den Angaben des Verf. scheint es nicht, daß er die Vereinigung mit den Weibchen wirklich beobachtet hat.

Für gewisse Arten der Nemoceren (Mücken) hat Osten-Sacken die Tänze der Männchen beschrieben. Verf. beobachtete längere Zeit eine der Limnobia chorea Meig. sehr nahestehende Art. Im Gegensatz zu den früher besprochenen Dipteren, deren Evolutionen in horizontaler Ebene erfolgen, werden die der Limnobia vertikal vollführt.

Verf. teilt weiter eine von anderer Seite gemachte Beobachtung über die Kopulation von Tabanus mit, aus der er auf ein ähnliches Verhalten bei den Bremsen schließt, die freilich, obwohl an demselben Orte vereinigt, nicht nach der Art der vorher genannten Dipteren gesellige Tänze aufführen, sondern schwebend die Weibchen erwarten, um sie beim Vorbeifliegen zu erhaschen.

Einige andere Musciden jagen auch nicht den Weibchen nach, sondern erwarten sie wie die hier besprochenen Arten, fliegen aber dabei nicht umher, sondern sitzen unbeweglich an einer Stelle, um plötzlich loszuschnellen, eine mehr oder weniger lange Schleife zu beschreiben und wieder auf ihren früheren Posten oder in dessen Nachbarschaft zurückzukehren oder aber wegzubleiben. Dies ist z. B. bei Calliphora erythrocephala zu beobachten. Wenn das sitzende Männchen ein im Umkreis von einigen Dezimetern vorbeifliegendes Insekt bemerkt, so stürzt es sich auf dieses und kehrt dann sogleich zurück oder fliegt davon, je nachdem das Insekt indifferent oder ein Weibchen von Calliphora erythrocephala ist. Ebenso verhalten sich Lucilia Caesar und verschiedene Sarcophaga.

Dieses Warten der Männchen auf die Weibchen scheint daher eine bei den Dipteren sehr verbreitete Erscheinung zu sein. F. M.

J. Versluys: Waren die sauropoden Dinosaurier Pflanzenfresser? (Zoologische Jahrbücher, Abt. für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere 1910, 29, S. 425—450.)

Nachdem der Streit um die Haltung der großen auf allen vier Beinen laufenden Dinosaurier zu einer Revision der älteren Auffassung geführt hat (Rdsch. 1911, XXVI, 111), wird jetzt auch die bisherige Annahme ernstlich in Frage gestellt, daß die Sauropoden Pflanzenfresser waren. Schon Tornier hat 1909 die Ansicht ausgesprochen, daß das Gebiß des Diplodocus ganz ungeeignet zur Bewältigung von Pflanzen und gar von weichen Algen sei; denn es könnte solche mit seinen Stiftzähnen gar nicht festhalten, sondern die Pflanzen würden sich sofort in Masse in die

Lücken der Zahnreihen einschiebeu und dadurch jedes Weiterfressen des Tieres unmöglich machen. Tornier nahm an, daß Diplodocus von weichhäutigen und glatten Kleintieren lebte, die er ganz verschluckte, so daß sich daraus das Fehlen einer Abnutzung der Zähne erklärt.

Herr Versluys hat nun diese Frage eingehend uutersucht, und wäbrend cr in bezug auf die Haltung der Tiere im Gegensatze zu Tornier annimmt, daß die Sauropoden den Körper frei über den Boden erhcben konnten, kommt er in bezug auf ihre Ernährung zu einem ähnlichen Resultate wie dieser. Auch er hält eine Pflanzennahrung für unwahrscheinlich, wenn er auch nicht Torniers Gründe dafür sämtlicb auerkennt. Dagegen betont er, daß bei der Annahme pflanzlicher Nahrung eine charakteristische Eigentümlichkeit dieser Tiere nicht erklärt würde, nämlich ihr nicht nur sehr langer, sondern vor allem auch außerordentlich kräftiger und beweglicher Hals, wodurch der kleine Kopf sowohl über wie im Wasser in einem großen Umkreise hewegt werden konnte. Bei eiuem Pflanzenfresser würde ja der lange Hals auch vorteilhaft sein, da das Tier dann, ohne deu schweren Körper von der Stelle zu bewegen, große Flächen abweiden könnte, aher es würde sich dahei doch nur um langsame Bewegungen handeln, die keine besoudere Muskelkraft erfordern; auch brauchte dann der Kopf nicht so wiuzig klein im Verhältnis zum Halse zu sein. Dagegeu erklären sich diese Besonderheiten durch die Annahme, daß die Sauropoden mit ihrem Kopfe unter Wasser schuelle Bewegungen, besonders auch nach beiden Seiten hin ausgeführt hahen; denn mit der Verkleinerung des Kopfes mußte der Widerstand wesentlich herahgesetzt werden, den das Wasser diesen raschen Bewegungen entgegensetzte.

Hals und Kopf bildeten also zusammen ein außerordentlich kräftiges Greiforgan, das auch unter dem Wasser schnelle, weit ausholende Bewegungen ausführeu konnte. Dies weist aber darauf bin, daß die Nahruug aus Wassertieren bestand. Für Krebse war nun das Gebiß des Diplodocus zweifellos zu schwach. Amphihien sind kaum so zahlreich vorhanden gewesen, daß diese großen Tiere davon leben konnten, denn man hat von ihnen in den Comoschichten noch keine Reste gefunden. Dagegen sind Fische in diesen reich vertreten, und zum Ergreifen dieser Tiere war das Sauropodengehiß wobl geeignet. Fische hrauchen ja nicht zerkleiuert zu werden, ehe sie in den Magen komuen. Auch die Rohben schlingen ihre Fischnahrung ganz hinunter und benutzen ihre Zähne uur als Greiforgane. Der Schädel von Diplodocus und dem verwandten Morosaurus war dabei trotz seiner relativen Kleinheit doch noch so groß, daß die Tiere Fische vou 40 bis 50 cm Länge hätten hewältigen können. Die Form des Unter- und bei Morosaurus auch die des Oherkiefers machten ein außerordeutlich weites Aufreißen des Maules möglich, was heim Fangen von rasch beweglicheu Beutetieren ein großer Vortcil sein mußte.

Herr Versluys vermutet deshalh, daß schon in der Trias fleischfressende Theropoden die Gewohnheit annahmen, vom Ufer der Flüsse aus Fische zu fangen. Dabei mußten sie die aufrechte Haltung auf Hinterbeinen und Schwanz aufgeben und sich auf die Vorderbeine stützen, die hei diesen älteren Rauhdinosaurieru ja noch lange nicht so weit zurückgehildet waren wie bei den jüngeren Formen. Die Fische wurden durch plötzliches Zugreifeu mit dem Maule erheutet, wobei der schon bei den älteren Dinosauriern lange und bewegliche Hals nützlich war. Allmählich gingen die Tiere zu amphibischer Lebensweise über, indem sie sich ins Wasser hineinbegaben, und durch diese Änderung der Lebensweise von fleischfressenden zu fischfressenden Tieren erklären sich alle die hervorstecheuden Eigeutümlichkeiten der Sauropoden, der kleine Kopf, der lange kräftige uud bewegliche Hals, die riesige Entwickelung des Körpers, der massige Bau der Extremitäten, der Gang auf allen vier Beinen. Da das Gebiß ausschließlich zum Erfassen von Fischen oder anderen Wassertieren diente, so hatten nur die vorderen Zähne Bedeutung, die hinteren Zähne gingen verloren, und das ganze Gebiß wurde viel schwächer.

Diplodocus und Morosaurus zeigen noch eine Eigentümlichkeit, die den primitiveren Sauropoden wahrscheinlich uocb nicht zukam, die aber recht gut zu der von Herrn Versluys angenommenen Lebensweise paßt. Die äußeren Nasenöffnungen sind nämlicb bei diesen Tieren weit nach hinten geschoben, bei Diplodocus liegen sie ganz ohen auf dem Kopfe und sind nach oben gerichtet, so daß beim raschen Zufahren unter dem Wasser nicht so leicht Wasser in die Nasenöffnungen dringen konnte. Man kann vermuten, daß die Tiere in der Weisc auf ihre Beute lauerten, daß sie den Kopf unmittelbar unter die Wasseroberfläche hielten, so daß die Nasenöffnungen die Oberfläche erreicbten, die Augen aber unter Wasser waren und ungestört durch die Strahlenbrechung ihre Beute erspähen konnten. Dann brauchten die Tiere nicht zum Zwecke des Atmens das Lauern auf Beute immer wieder zu unterbrechen.

Am Schwanze des Diplodocus lassen sich deutlich drei verschiedene Regionen unterscheiden. Der vordere etwa 2,25 m lange ist so gehaut, daß die Schwanzwurzel offenbar sehr biegsam war uud der Diplodocus mit seinem Schwanze sehr kräftige Scbläge nach rechts und links ausführen konnte. Dagegen muß zwiscben Wirbel 16 und 26 die Biegsamkeit des Schwanzes sehr gering gewesen sein; dieser etwa 5 m lange Teil wirkte also ähnlich wie der Stiel einer Peitsche. Daran schließt sich der mehr als 4,5 m lange Endabschnitt, dessen zahlreiche Wirbel immer kleiner werden, so daß sie vom 50. bis 73. ohne alle Fortsätze und stabförmig erscheinen. Um sie herum kann nur etwas Bindegewebe mit ganz wenig Muskulatur und danu die Haut gelegen haben. Dieser Abschnitt war also recht dünn, aber dahei sehr hiegsam, da die Wirbelkörper stark bikonvex sind.

Herr Versluys hält es für möglich, daß das Tier den Schwanz beim Fangen der Fiscbe benutzte, indem es vom Ufer aus, vielleicbt auch mit dem Schwanzc unter Wasser, durch plötzliche Schläge mit seinem Schwanzende Fische betäubte. Auch kann der Schwanz eine recbt wirksame Verteidigungswaffe gegen nicht zu kräftige Angreifer gewesen sein, wiewohl er die großen Raubdinosaurier, wie Creosaurus und Allosaurus, kaum hat abhalten könuen. Th. Arldt.

Literarisches.

A. Righi: Kometen und Elektronen. Deutsch von Max Iklé. 64. S. 8°. Pr. 2,40 ℳ. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Die vorliegende kleine Schrift des italienischen Pbysikers enthält in ihrem ersten Teil einen Überblick über die Vorstellungen, die man sich auf Grund des Strahlungsdruckes über die Bildung der Kometenschweife macheu kann, und im zweiten Teil werden an der Hand der Elektroneutheorie die elektrischen Vorgänge erörtert, die wahrscheinlicb beim Vorühergang eines Kometen an der Sonne auftreten. Eingeleitet werden die beiden Abteilungen durch eine anschauliche Auseinandersetzuug über das Wesen des Strahlungsdruckes, wobei besonders der Arbeiten vou A. Bartoli gedacht wird, und über die Grundlagen der Elektronentheorie. Die Darstellung ist in der Form eines populär-wissenschaftlichen Vortrages gehalten.

Bezüglich der Kometentheorien schließt sich der Verf. der Auffassung von Arrhenius an, daß die Kometenscbweife hauptsächlich aus kosmischem Staub bestehen, der aus dem Kometeukern hervorgegangen ist uud durch die Sounenstrablung von dem Kern fortgetriebeu wird. Gase können nur iu sehr verdünnter Menge vorbanden sein, da sie sich infolge der geringen Masse des nicht gasförmigen Materials, dessen Anziehung allein die Gasmolekel zurückzuhalten vermag, schnell in den Weltraum

vorlieren müssen, und ihre Menge wird vom Kern nach dem Rande des Schweifes zu rasch abnehmen. Flüssige Teilchen werden im allgemeinen nur kurze Zeit bestehen und bald verdampfen.

Über den photoelektrischen Einfluß der Sonnenstrahlung auf die Kometenmaterie werden ganz ähnliche Anschauungen vorgetragen, wie sie kürzlich die Herren Roe und Graham entwickelt haben, daß nämlich zu dem Strahlungsdruck noch eine elektrische Abstoßung hinzukommt, indem sowohl die Sonne als Ganzes als auch die Kometenmaterie in der Hauptsache durch die von der Sonnenstrahlung bewirkte Emission von Elektronen positive elektrische Ladungen aufweisen, und daß bei den Lichterscheinungen der Kometen eine gewisse Analogie zwischen den Vorgängen in den Kometen und in der positiven Lichtsäule zwischen der Anode und dem dunklen Faradayschen Raum in einer Entladungsröhre vorliegt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 301).

In einem Schlußkapitel sind noch die bis jetzt bekannt gewordenen physikalischen Beobachtungen bei der vermuteten Begegnung der Erde mit dem Halleyschen Kometen am 19. Mai 1910 zusammengestellt. Das Licht, durch welches die Kometenschweife uns sichtbar werden, rührt sicher nur zum Teil von reflektiertem Sonnenlicht her und dürfte hauptsächlich elektrischen Ursprungs sein. Wo die Staubteilchen und Gasmoleküle seltener werden, aber noch nicht ganz verschwunden sind, also nach den seitlichen Grenzen und dem Ende des Schweifes zu, werden die elektrischen Entladungen allmählich aufhören sichtbar zu sein, und wir sehen deshalb von den Kometenschweifen nur die mittleren Teile. Geht die Erde durch eine solche dünne Randpartie, so werden wir durch direkte Beobachtungen hiervon nichts merken, sondern annehmen, daß die Erde in einiger Entfernung von dem Kometen vorübergegangen sei. Bezüglich des letzten Zusammentreffens der Erde mit dem Halleyschen Kometen hält Herr Righi eine derartige Begegnung der Erde mit einem äußerst dünnen Teile des Schweifes wenn auch nicht für das einzig Mögliche, so doch für das Wahrscheinlichste. Man hat nun vielfach behauptet, daß die Erde durch einen Kometenschweif hindurchgehe wie ein Geschoß durch den Nebel, ohne jede andere Wirkung als die, in dem Nebel eine augenblickliche Lücke hervorzurufen. Nach Ansicht des Verf. muß man, um den Vergleich zutreffend zu machen, sowohl das Geschoß als auch die Nebelpartikel als elektrisiert annehmen. Der Erdball ist in seiner Gesamtheit als positiv geladener Körper anzusehen, da anzunehmen ist, daß unter dem Einfluß des photoelektrischen Effekts der Sonnenstrahlung fortwährend freie Elektronen aus den obersten Schichten der Atmosphäre entweichen. Rückt nun die Erde gegen den Schweif des Kometen vor, so muß sie diesen vollkommen verändern, und zwar wird sie im einzelnen einen großen Teil der Materie, aus welcher der Schweif besteht, von sich abstoßen und nur negative Elektronen, negative Ionen und negativen Staub anziehen. Auf dem Pic du Midi und zu Bagnères-de-Bigorre in den Pyrenäen sahen nun in der Tat die Astronomen am Morgen des 19. Mai einen gelben Lichtstreifen am Himmel, ähnlich dem, den man auch sonst vor Sonnenaufgang beobachtet hat, wenn die hohen Schichten der Atmosphäre mit ganz feinem Staub geschwängert waren, wie beispielsweise nach dem großen Vulkanausbruch von Martinique. Zu Bagnères wurde ferner bis zum 2. Juni ein leuchtender Ring um die Sonne gesehen, der sich auf Staub zurückführen läßt, der in die Atmosphäre eingedrungen ist. Dieselbe Deutung legt auch der grünliche Lichthof nahe, der besonders am Abend des 19. und 20. Mai um den Mond erschien, sowie die Korona von zwei bis drei Grad scheinbarem Durchmesser, die um die Sonne sichtbar war, und die, wenn sie von Lichtbeugung herrührte, die Gegenwart undurchsichtiger Teilchen von zwei bis drei Hunderttausendsteln eines Millimeters anzeigen würde. Nach den Beobachtungen auf dem Ebro-Observatorium in Spanien zeigte auch die Luft am 19. Mai infolge reichlicherer Anwesenheit von Ionen eine größere elektrische Leitfähigkeit als gewöhnlich, und weiter wurden an verschiedenen Orten schwache Störungen des magnetischen Erdfeldes und der Erdströme verzeichnet. Sonst aber liegen keine Beobachtungen vor, die im ganzen genommen nicht auch ohne die Begegnung der Erde mit dem Kometenschweif in aller Strenge zu erklären sind. Man darf also wohl annehmen, daß bei dem Durchgang der Erde durch einen Kometenschweif sich keine großartigen Wirkungen zeigen, und höchstens ein wenig von dem hypothetischen Kometenstaub auf die Erde herabsinkt. Krüger.

A. A. Michelson: Lichtwellen und ihre Anwendungen. Übersetzt und durch Zusätze erweitert von Max Iklé. Mit 108 Abbildungen im Text und drei farbigen Tafeln. 236 S. (Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth.) 7,60 ℳ, geb. 8,60 ℳ.

Die Erscheinungen der Interferenz der Lichtwellen sind aus theoretischen Gründen — für die Frage nach dem Wesen der Lichtwellen — von außerordentlicher Bedeutung und verdienen schon darum dem allgemeineren Verständnis zugänglich gemacht zu werden. Ganz besonders überraschend ist aber die Fülle praktischer Anwendungen, zu denen die Interferenzerscheinungen herangezogen werden können und die außerhalb der unmittelbar an dem Gebiet interessierten Kreise nur zum geringen Teil bekannt sind. Diese Lücke wird von dem vorliegenden Werk des in den verschiedensten Gebieten der Lehre von den Interfereuzerscheinungen durch eigene Untersuchungen hervorragend verdienten Physikers ausgefüllt. Es bringt eine große Zahl interessanter Untersuchungen, die auf der Anwendung der Lichtwellen beruhen. Aus Vorträgen hervorgegangen, die Herr A. A. Michelson im Jahre 1899 im Lowell Institute gehalten, hat es die freie Form des Vortrages sehr zum Vorteil der Anschaulichkeit beibehalten.

Das Buch umfaßt acht Vorlesungen, von denen die ersten zwei als Einleitung für die folgenden zu betrachten sind. Nach einer kurzen Darlegung der Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Wellenbewegung und Interferenz, wird deren Bedeutung für Mikroskop und Fernrohr erörtert und im Anschluß hieran die verschiedenen Typen des Interferometers an der Hand zahlreicher Zeichnungen besprochen. Die folgenden Abschnitte behandeln nun die verschiedenen Anwendungsgebiete der Interferenz, und zwar ist die dritte Vorlesung der Anwendung von Interferenzmethoden zur Messung von Entfernungen und Winkeln, die vierte der Anwendung in der Spektroskopie gewidmet. Dann schließt sich ein Kapitel über Lichtwellen als Längeneinheiten an, in dem die Eignung der mittels der Interferenzmethode gemessenen Wellenlängen als Längennormalmaß dargelegt ist. Die sechste Vorlesung behandelt den Einfluß des Magnetfeldes auf die Lichterscheinungen und die Bedeutung der Interferenzmethode für die einschlägigen Untersuchungen. Die siebente Vorlesung zeigt die Anwendungsmöglichkeiten der Interferenzerscheinungen in der Astronomie; die achte Vorlesung endlich ist der Frage nach den Eigenschaften des Äthers als Träger der Lichtwellen gewidmet.

Der Übersetzer hat noch einen kurzen Nachtrag verfaßt, in dem über die seit dem ersten Erscheinen des Buches ersonnenen Verfahren zur Herstellung hoher Interferenzen berichtet wird, und außerdem in dankenswerter Weise eine ausführliche Liste der in den letzten drei Jahrzehnten erschienenen einschlägigen Arbeiten hinzugefügt. Der an sich außerordentlich dankbare Stoff wird in anregender Form dargeboten, und zahlreiche schematische Abbildungen und Photographien unterstützen die Zwecke des Verf. aufs beste. Das Buch wird daher von allen, die Interesse für Naturwissenschaften haben, mit Nutzen und Freude gelesen werden, trotzdem die Übersetzung stellenweise allzu flüchtig durchgeführt ist, bei-

spielsweise wenn S. 14 statt von „Schwebungen“ von der bekaunten Erscheinung des „Schlagens“ gesprochen wird. Auch einige stark sinnstörende Druckfehler — S. 34 ist eine ganze Druckzeile versetzt — könnten bei einer Neuauflage leicht vermieden werdeu. Meitner.

R. Herz: Lehrbuch der Chemie nebst den Elementen der Kristallographie und Geologie. Für den Unterricht in den Oberklassen der realen höheren Lehranstalten. (Leipig 1911, G. Freytag.) Geb. 3 ℳ.

Das Lehrbuch ist übersichtlich und gut verständlich. An geeigneter Stelle sind zahlreich praktische Notizen eingestreut, die den Wert des Buches erhöhen. Der Abschnitt über Geologie ist zwar etwas kurz, aber gediegen und mit zablreichen guten Abbildungen verseben.

Heß von Wichdorff.

C. Schilling: Die Bekämpfung der Mückenplage im Winter und Sommer. 18 S. (Leipzig und Berlin, B. G. Teubner.) Preis 0,50 ℳ.

Der klar und verständlich abgefaßten Schrift ist weiteste Verbreituug und allseitige Beherzigung zu wünscben. Die Notwendigkeit, der Mückenplage Einhalt zu tun, hat zum Teil so weit über das Ziel hinausschießende, in ibren Folgen gar nicht zu übersehende Vorschläge gezeitigt — so z. B. die Empfehlung, Teiche und Tümpel mit Petroleum zu übergießen, wodurch ueben der Mückenbrut auch zahlreicbe andere Bewohner derselben zum Absterben gebracht werden müßten —, daß eine sachverständige Belencbtung der Frage und eine Besprechung der zum Teil recht einfachen und naheliegenden Mittel zur Verhinderung einer übermäßigen Entwickelung von Stechmücken sehr am Platze ist. Deu praktiscben Vorschlägen zur Bekämpfung geht eine kurze Besprechung der Gestalt sowie der Lebens- und Entwickelungsweise der beiden Gattungen Culex und Anopheles voran, die auch im Bilde vorgeführt werden.

R. v. Hanstein.

A. Günthart: Prinzipien der physikalisch-kausalen Blütenbiologie in ihrer Anwendung auf Bau und Entstehung des Blütenapparates der Cruciferen. 172 S. Mit 136 Abbildungen im Text. (Jena 1910, Gustav Fischer.) Preis 4,50 ℳ.

Die in dieser Schrift niedergelegten Beobachtungsresultate sollen als ein erstes Beispiel der „physikaliscbkausalen“ Blüteubiologie aufgefaßt werden. Verf. behandelt nur die morpbologischen Merkmale der Cruciferenblüte, soweit sie für die Bestäubung wichtig sind, also die Insertion, Stellung und Entfaltung der Blütenteile, insbesondere die Ausbildung der Kelchsäcke, der Nektarien und der zur Honigberguug nützlichen Vorricbtungen, sowie die Drehungen der inneren Staubblätter. Dagegen bleiben die Veränderungen in der Blüte, die das Verhältnis zwischen Selbstbestäubung und Kreuzung bestimmen, einer eventuellen späteren Bearbeitung vorbehalten.

In dem allgemeinen Teil der Arbeit wird eine Anzahl Begriffe definiert, mit deren Hilfe die Ausdrucksweise des speziellen Teiles knapper und doch unzweideutig gestaltet werden konnte. Im ganzen sind 44 Arten aus der Familie der Kreuzblütler vom Verf. untersucbt worden, und für 67 andere Arten werden Literaturnachweise gegeben. Die Familie ist in Rücksicbt auf ihr biologisches Verhalten in 13 Gruppen geteilt.

Die vorliegende Schrift versucht zum ersten Male mit Konsequenz auch auf blütenbiologiscbe Stoffe das physikalische Verfahren anzuwenden. Verf. ist sich der Schwere dieser Aufgabe und der Mängel ihrer Lösung bewußt. In der Phanerogamenblütc durcbdringen sich physikalische Kräfte mit zurzeit nicbt weiter zurückführbaren vererbten Potenzen zu einem äußerst komplizierten Getriebe. Auch ist das auf anderen Gebieteu erfolgreichste Forschungsmittel, das physikalische Experiment, wegen der Geschlossenheit und Kleinheit der Knospen nur in beschränktem Maße verwendbar. Das wichtigste Mittel bleibt die exakte Beobachtung. Die in der Knospe wirksamen physikalischen Kräfte sind im wesentlichen mechanischer Natur. Es sind dieselben Kräfte, mit denen die mechauische Theorie der Blattstellungen zu operieren pflegt.

Namentlich sind es zwei Gruppen von Merkmalen der Cruciferenblüte, die durch ihre Zweckmäßigkeit auffallen, die beiden Blüteneingänge und die Leisten an den Staubfäden, durch die teils die Bildung von „Führungskanälen“, teils die „Fächerung“ des Blütengrundes bewirkt wird. Wie Verf. zeigt, sind die längst bekannten beiden „Blüteneingänge“ der Kreuzblütler mit den Hohlräumen ideutisch, welche die Stanbbeutel der beiden seitlichen Staubblätter zur Knospenzeit ausfüllten. Sämtliche Blütenteile, welche diese Höblungen abgrenzen, namentlich die Blumenblätter und Staubfäden, zeigen genaue Abgußformen jeuer beiden Staubbeutel. Der „ökologischen“ Blütenbiologie fiel besouders auf, daß die Stellen reichlichster Saftabsonderung gerade am Grunde der beiden Blüteneingänge liegen. Herr Güuthart konnte zeigen, daß diese Regel durchaus nicht ohne Ausnahme ist. Wo sie zutrifft, ist sie durch die Tatsache verständlich, daß die Drüsen sicb immer da bilden, wo genügend freier Raum auf dem Blütenboden vorhanden ist.

Sehr zweckmäßig sind auch die Filamentleisten; denn sie fächern die beiden Blüteneingänge uoch weiter und verengeru sie in einem Maße, daß oft nur noch der feine Sangrüssel eines Schmetterlings zum Nektar gelangen kann. Als Resultat der speziellen Uutersuchungeu des Verf. ergibt sich, daß diese Leisten durchaus nicht auf einzelne Gattungen, wie Aubrietia, Alyssum, Arabis uud Raphanus, beschränkt sind, sondern in geringerem Ausbildungsgrade auch bei den anderen Kreuzblütlern vorkommen, und daß ihre Entstehung physikalisch wohl verständlich ist. Nach Verf. sind die schwachen Leisten, die in allen hierauf untersuchten Blüten als Teile der Beutelhöblen gewisse Regionen der seitlichen Gewebepartien des Blütenbodens überwallen, den bekannten Anhängen an den längeren Filamenten von Alyssum und Aubrietia homolog. Die Leisten sind hier sehr breit geworden, weil die Wurzeln der vier iuneren Staubblätter infolge der starkeu dorsiventralen Entwickelung des Fruchtknotenquerschnittes weit auswärts verschoben wurden. Selbst die leicht spiralig schief-seitwärts verlaufende Furche an der Außenseite dieser breiteu Leisten konnte Verf. durch direkte Beobachtung ihrer Entstehung infolge Druckes des Krondaches physikalisch beschreiben.

Der ökologischen Blütenbiologie sind feruer die Drehuugen der inneren Staubblätter aufgefallen. In einigen Fällen werden dadurch je zwei Beutel einem benachbarten äußeren Staubblatt zugewendet und jeder der beiden Blüteneingänge von den stäubenden Innenseiten je dreier Antheren flankiert, in anderen Fällen wird durch Umkippen der Antbereuspitzen Selbstbestäubung am Ende der Anthese begünstigt. Daneben kommen sehr häufig auch andere Endstellungen vor. Verf. hat auch diese Drehungen physikalisch begreifen gelehrt. Er unterscheidet primäre, d. h. in der geschlosseuen Knospe stattfindende, und sekundäre Drehungen. Beide gescheheu im obereu Teile der Staubfäden. Die ersteren sind, wie namentlich an dem Beispiel von Alyssum montanum (Berg-Schildkraut) dargetan wird, eine Wirkung des Kuospendruckes, der vom Kelch gegeu den Fruchtknoten bin ausgeübt wird. Sekundäre Drehungen treteu niemals ohne vorangegangeue primäre auf. Ganz geringe Primärdrehnngen haben starke sekundäre zur Folge, wenn die Staubfäden nach Beginn der Anthese stark weiterwachsen. Sekundäre Drehungen fehlen dagegen auch bei stärksten primären immer dann, weun das Wachstum der inneren Staubblätter mit dem Entfalten der Blüte aufhört. Die Ursacbe der sekundären Drehungen liegt also sehr wahr-

scheinlich in der spiraligen Deformation der Gewebestruktur der Filamente durch die vorangegangene Primärdrehung.

Manche interessante Einzelheiten, die das Günthartsche Buch enthält, müssen hier ganz übergangen werden. Den Schluß der Arbeit bildet die systematische Gliederung der Familie in die schon erwähnten 13 Gruppen.

A. Weisse.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 20. Juli. Herr Warburg las „über den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen". Bei der Wirkung ultravioletter Strahlung von Wellenlängen zwischen 0,203 und 0,214 μ auf Ammoniakgas werden nur ungefähr 2 % der absorbierten Strahlungsenergie zur Zersetzung des Ammoniaks in Stickstoff und Wasserstoff verwandt.

Sitzung am 27. Juli. Herr Wien in Würzburg hat eine Abhandlung eingesandt: „Bestimmung der mittleren freien Wegelänge der Kanalstrahlen". Der Verf. läßt ein Kanalstrahlenbündel durch zehn unmittelbar hintereinanderliegende elektrische Kondensatoren gehen, deren jeder unabhängig von den übrigen geladen werden kann, und gewinnt so die Möglichkeit, an einer beliebigen Stelle des Strahlenbündels die dort vorhandenen geladenen Atome durch elektrische Ablenkung aus dem Bündel herauszunehmen. Das übrigbleibende, durch das ganze System gegangene Bündel wird durch seine Wirkung auf eine Rubenssche Thermosäule gemessen. Da die Ladungen der Atome sich bei den Zusammenstößen der Kanalstrahlteilchen mit den ruhenden Gasmolekülen stets wieder zum Teil regenerieren, so ist hierdurch ein Mittel gegeben, die Schnelligkeit der Regeneration und damit auch die mittlere freie Wegelänge der Kanalstrahlteilchen zu bestimmen. Dieselbe ergibt sich von derselben Größenordnung wie in der kinetischen Gastheorie.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 juillet. A. Haller et Ed. Bauer: Synthèses de dicétones substituées β, d'éthers-sels cétoniques et d'éthers énoliques au moyen de cétones sodées. — A. Lacroix: Les roches alcalins de Nosy komba (Madagascar). — Ch. Ed. Guillaume: Modifications que subissent les aciers au nickel, par l'effet de chauffes prolongées, ou sous l'action du temps. — Paul Sahatier et A. Mailhe: Nouvelles préparations de henzylamines et de l'hexahydrobenzylamine. — Sir George Howard Darwin fait hommage du Volume IV de ses „Scientific Papers". — Paul Wagner fait hommage d'un Volume intitulé: „Der Fall Soxblet". — Borrelly: Observations de la comète Kiess (1911 h), faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur des comètes. — Esmiol: Ohservations de la comète Kiess, faites à l'Ohservatoire de Marscille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Ernest Esclangon: Observations de la comèteKiess (1911 h) faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — Giacohini: Ohservations de la comète Kiess, faites à l'équatorial de la Tour de l'Est, à l'Ohservatoire de Paris. — P. Chofardet: Observations de la comète Kiess (1911 h) faites à l'Observatoire de Bésançon (équatorial coudé de 0,33 m d'ouverture). — A. Petot: Extensions aux lignes géodésiques d'une propriété cinématique de la ligne droite. — Ruhen Mallton: Sur la construction des fonctions entières à croissance irrégulière. — A. Korn: Sur nne classe importante de noyaux asymétriques dans la théorie des équations intégrales. — H. Vergne: Sur la théorie de la houle en profondeur finie. — Melchissédec et Frossard: Sur la théorie mécanique de quelques tnyaux sonores. — A. Leduc: Pression interne dans les gaz; formules d'état et loi des attractions moléculaires. — H. Henriot et F. Raoult: Sur les coefficieuts d'aimantation de l'or. — G. Chavanue: Acide isopyromucique. Action des agents d'oxydation. Dialdéhydes bibromomalcique et bromoxymalcique. — Ph. Barhier et R. Locquin: Transformation de quelques acides paraconiques substitués en acides cyclopropanedicarboniques isomères. — G. de Gironcourt: Sur le fromage des Touareg. — Vermorel et E. Dantony: Le soufre mouillable. — A. de Varenne: Sur la destruction de la Cochylis de la vigne. — Pierre Lesage: Sur les caractères des plantes arrosées à l'eau salée. — G. Perrin: Sur les prothalles d'Equisetum. — A. Guilliermond: Sur les mitochondries des cellules végétales. — C. L. Gatin: Influence du goudronnage des routes sur la végétation des arbres du bois de Boulogne. — Edmond Perrier: Remarques à l'appui de la Communicatiou presentée par M. Maugin. — B. Roussy: Existence d'une loi géométrique très simple de la surface du corps de l'homme de dimensions quelconques, démontrée par une nouvelle méthode. — Raphael Duhois: Sur la fluorescence chez les insectes lumineux. — L. Mercier et R. de Drouin de Bouville: Sur la peste des Écrevisses du lac de Nautua. — F. Rogoziuski: Recherches sur la propriété glycogénique de la glucosamine. — A. Daniel-Brunet et C. Rolland: De l'influence du sexe et de la castration sur le dosage des lipoides de la bile chez les Bovidés. — Stanislas Meunier: Sur un exemple de décalcificatiou pluviaire réalisée au cours de l'époque tertiaire inférieure. — Louis Laurent: Sur la présence du genre Atriplex dans la flore tertiaire de Menat (Puy-de-Dôme).

Royal Society of London. Meeting of June 29. The following Papers were read: „On a New Method of Estimating the Aperture of Stomata". By Francis Darwin. — „Memoir on the Theory of the Partitions of Numbers Part VI. Partitions in Two-dimensioual Space to wich is added an Adumbration of the Theory of the Partitions in Three-dimensional Space." By Major P. A. Mac Mahon. — „The Kinetic Theory of a Gas Constituted of Spherically Symmetrical Molecuis." By S. Chapman. — „Radiation in Explosions of Coal-Gas and Air." By W. T. David. — „The Mechanical Viscosity of Fluids." By Dr. T. E. Stanton. — „A Silica Standard of Length." By Dr. G. W. C. Kaye. — „The Properties of Oil Emulsions." By R. Ellis. — „On a Class of Parametric Integrals and their Application in the Theory of Fourier Series." By Dr. W. H. Youug. — „On a Mode of Generating Fourier Series." By Dr. W. H. Young. — „Pendulum Clocks aud their Errors." By A. Mallock. — „Ou Ceratopora, the Type of a New Family of Alcyonaria." By Prof. S. J. Hickson. — „Note on the Sensibility of tbe Eye to Variations of Wave Length." By Prof. W. Watson. — „The Distribution of Slide in a Right Six-face subject to Pure Shear." By E. N. de C. Andrade. — „The Viability of Human Carcinoma in Animals." By Major C. L. Williams. — „The Structure and Physiological Significance of the Rootnodules of Myrica gale." By Prof. W. B. Bottomley. — „Note on the Surface Electric Charges of Living Cells." By H. W. Harvey and W. B. Hardy. — „Ou Reflex Inhibition of the Knee Flexor." By Prof. C. S. Sherringtou and Miss S. C. M. Sowton. — „The Origin of Osmotic Effects IV. Note on the Differential Septa in Plauts with Reference to the Translocation of Nutritiv Materials." By Prof. E. Armstrong and Dr. E. F. Armstrong.

Vermischtes.

Während Th. Graham allgemein als erster genannt wird, der Unterscheidungen zwischen Kristalloid- und Kolloidsubstanzen aufgestellt hat, zeigt Herr Icilio Guareschi, daß schon viel früher (1846 und 1847) dieser Unterschied von Francesco Selmi erkanut worden ist. Ihm verdanken wir die folgenden Tatsachen, die heute als wichtige Grundlagen auf kolloid-chemischem Gebiete

gelten: Bei der Bildung einer „Pseudosolution" — so nanute Selmi die kolloiden Lösungen — tritt weder Temperatur- noch Volumveränderung ein. Pseudogelöste Körper können unter verschiedenen Umständen durch viele salzartige Substanzen im amorphen Zustand in Form von Flocken niedergeschlagen oder koaguliert werden. Die pseudogelöste Substauz hefindet sich eutweder im Zustand der Suspension oder in gewissen Fällen in demjenigen der Emulsion oder Quellung. Es ist zu beachten, daß die Pseudosolutionen oder kolloiden Lösungen nicht immer mit den wahren Emulsionen und mit der in Gegenwart einer Flüssigkeit gequollenen Suhstanz identisch sind. — Der pseudogelöste Körper erleidet keine Äuderuug des Aggregatzustandes. In den wahren Lösungen dagegen breitet sich die lösliche Suhstanz so aus, als ob sie sich iu Dampf oder Gas verwandele („Gaslösuug"). — Vielfach halten die durch einen salzartigen Körper zur Ausscheidung gehrachten Kolloide einen Teil des Salzes mit großer Hartnäckigkeit zurück. Selmi deutete auch bereits darauf hiu, daß das, was für die Pseudosolutionen anorganischer und organischer Verhindungen im allgemeiuen gilt, ebeuso für die Flüssigkeiten animalischen Ursprungs zutrifft. (Zeitschr. f. Chemie u. Iudustrie der Kolloide 1911, Bd. 8, S. 113—122.) K. K.

Bergsturz und Seehildung in Niederösterreich. Die andauernden Regengüsse Ende April und Anfang Mai 1910 hahen in den niederösterreichischen Alpen vielfach zu einer starken Durchtränkung der Gesteine und der Verwitterungsdecke geführt und damit den Anlaß zu Bodenhewegungen gegehen, die teilweise auch zu Beschädigungen von Gehäuden geführt hahen. In der Gegend von Scheibhs sind nicht weniger als drei Bergrutsche erfolgt, die Herr Götzinger eingehend beschriehen hat. Am interessantesten ist der im Reifgrahen hei St. Anton erfolgte, einmal durch seine Größe, und dann besonders dadurch, daß durch ihn der Reifhach zu einem zeitweilig 500 m langen, 40 m hreiteu und etwa 10 m tiefem See aufgestaut wurde. Wenn er auch iufolge der später einsetzenden Trockeuheit an Ausdehnung etwas eingehüßt hat, so wird er doch jedenfalls einen daueruden Bestand haben, und den bisher existierenden Alpenseen Niederösterreichs als siehenter sich anreihen. Der Abfluß erfolgt jetzt unterirdisch durch die Schuttmassen, mit denen der Bergrutsch das Wasser ahgedämmt hat. Bemerkenswert ist noch, daß dieser See in einem einzigen Tage his zu seiner größten Ausdehuung angestaut wurde. Die Höhe des Bergsturzes heträgt etwa 150 m, seine Maximalhreite etwa ehensoviel, die Rutschbahn ist dagegen schmäler, so daß die ahgerutschten Masseu nicht nur der Längsrichtung nach, sondern auch von den Seiten her zusammengestaut und aufgefaltet worden sind. Das Material wurde nicht hloß von dem ziemlich mächtigen Verwitterungsschutte des unterlagernden Kalkes und Flyschs geliefert, sondern es fand auch ein hedeutendes Ausbrechen von Gesteinsmaterial statt, wie die großen Blöcke in der Zunge des Rutsches beweisen. Bis 10 m unter die frühere Oberfläche ist die Ahrißnische ausgehrochen, und während das urspriingliche Gehäuge, das mit Wald und Buschwerk bewachsen war, eine Neigung von 30 his 35° hesaß, zeigt die Abrißwaud teilweise eiue Neigung vou 70 bis 72°. Dabei ist sie prächtig geschliffen uud in der Richtung der rutschenden Bewegung mit Kritzern und Schrammen versehen, die Gletscherschliffe vortäuscheu, so daß wir es hier mit typischen pseudoglazialen Erscheinungen zu tun hahen. (Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien 1910, S. 417—425.)

Th. Arldt.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat den ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Berliu Dr. Gottlieh Haherlaudt zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Dem ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Berlin Dr. Wilhelm Waldeyer wurde die Preußische Große Goldene Medaille für Wissenschaft verliehen.

Ernannt: der ordentliche Professor für theoretische Physik an der Technischeu Hochschule Karlsruhe Dr. August Schleiermacher zuu Geheimen Hofrat; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Berlin Dr. Gottlieh Haberlandt zum Geheimen Regieruugsrat.

Hahilitiert: Prof. Dr. Ludwig Schleiermacher in Aschaffenburg für reine und angewandte Mathematik au der Technischeu Hochschule Darmstadt; — Dr. Kurt Meyer für Photochemie an der Universität München; — Dr. Rudulf Schimmack für Didaktik der mathematischen Wissenschaften an der Universität Göttingen; — Dr. Horst v. Sandeu für angewandte Mathematik an der Universität Göttingen; Prof. Dr. P. Friedländer für organische Chemie und organisch-chemische Technologie an der Technischen Hochschule Darmstadt.

In deu Ruhestand tritt: der Direktor der Deutschen Seewarte in Hamburg Koutre-Admiral a. D. Herz.

Gestorhen: in Nizza der durch seine Arbeiten über Lösungeu der Salze und Gefrierpunktserniedrigungen hekannte Dr. Louis C. de Coppet im Alter von 70 Jahren; — der Professor der Chemie am Polytechnikum zu Riga Dr. Karl A. Bischoff im Alter von 56 Jahren; — am 15. August in Breslau der frühere ordentliche Professor der Chemie Dr. Albert Ladenhurg im Alter von 69 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Seit zehu Jahren werden auf der Sternwarte Edinburg spektroskopische Bestimmungen der Sonnenrotation gemacht. Bis 1906 sind sie von Herrn J. Halm (jetzt auf der Sternwarte Kapstadt) und später von den Herren J. Storey und R. Wilson ausgeführt. Diese teileu ihre Resultate in deu „Monthly Notices of the Roy. Astron. Society" LXXI, 674 ff. mit, woraus folgende Werte der beohachteten Rotationsgeschwindigkeiteu v in verschiedenen Breitezonen φ, die entsprechenden täglichen Rotatiouswinkel ξ und Umdrehungszeiten R (in Tagen) entnommen sind.

φ	v	ξ	R
0°— 5°	2.032 km	14.80°	24.32 T.
5 —10	2.045	14.68	24.52
10 —15	1.990	14.48	24.86
15 —20	1.931	14.41	24.98
20 —25	1.833	14.11	25.51
25 —30	1.778	14.24	25.28
30 —35	1.663	13.92	25.86
35 —40	1.503	13.45	26.77
40 —45	1.397	13.47	26.73
45 —50	1.223	12.93	27.84
50 —55	1.101	12.89	27.93
55 —60	0.926	12.38	29.08
60 —65	0.809	12.52	28.75
65 —70	0.588	11.00	32.73
70 —75	0.472	11.33	31.73

Im Vergleich mit den Bestimmungen von W. S. Adams (Licksternwarte), Halm, Dunér und Maunder siud die v und ξ ohiger Tahelle fast durchweg größer, nur gegen Halm sind sie in Breiten über 40°, gegen Maunder in φ über 50° und gegen Adams in 75° Breite kleiner. Die verschiedenen Jahreszeiten hahen die Messungen der v nicht beeinflußt. Auch sind fortschreitende Änderungen der Sounenrotation im Lauf der Jahre nicht nachweisbar.

Am 22. Juli nach Mitternacht heobachtete Herr Prof. Franz in Breslau uördlich von den Hyaden einen Nehel 6. Größe von 6′ Durchmesser, der sich in sechs Minuten um $^3/_4$° gegen Osten forthewegte. Dem Aussehen nach glich der Nebel dem Kometen 1911 h (Kiess). Wahrscheinlich handelt es sich um einen kleinen, von der Erde nur wenige Mondweiten entfernten Kometen, der leider später nicht wiederzufiuden war.

A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 31. August 1911. Nr. 35.

Alfred Coehn: Photochemische Vorgänge in Gasen. (Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik 1910, Bd. 7, S. 577—639.)

Alfred Coehn und **Hans Becker:** Zur Photochemie der Schwefelsäure. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1909, Bd. 70, S. 88—115.)

In der an erster Stelle erwähnten Zusammenfassung der älteren Arbeiten auf dem Gebiete der Photochemie der Gase, geht Herr Coehn von der klassischen Abhandlung von Buusen und Roscoe über „Photochemische Untersuchungen“ aus, in der au der Vereiniguug vou Wasserstoff und Chlor im Lichte verschiedene Fragen von allgemeinerem Interesse behandelt worden sind, nämlich die Maßbestimmungen für den „photochemischen Effekt“ in Ahhängigkeit von verschiedeuen Faktoren, die „photochemische Induktion und Extinktion“. Der photochemische Effekt wurde in dem Chlorknallgasaktinometer von Bunsen und Roscoe durch die Abnahme gemessen, welche ein unter konstantem Druck befindliches Volumen des Wasserstoffchlorgemisches dadurch erfährt, daß die im Licht entstandene Salzsäure vom Wasser aufgenommen wird. Auf diese Weise wurde gefunden, daß der photochemische Effekt gleich dem Produkte aus Lichtstärke (s) und Zeit (t) ist. $st =$ const. Viel untersucht wurde die photochemische Induktion, die Erscheinung, daß eine photochemische Reaktion nicht sofort bei Beginn der Bestrahlung sich abzuspielen anfängt, sondern daß eine Zeit vergeht, bis die Reaktion einsetzt. Diese für photochemische Reaktionen angeblich charakteristische Erscheinung ist aber nach den neueren Arbeiten hinfällig geworden; es ist nämlich, speziell durch van't Hoff, betont worden, daß bei einfachen chemischen Reaktionen eine Induktionsperiode niemals zu erwarten sei; sie kaun nur von Verunreinigungen herrühreu, welche das Eintreten der Reaktion hindern und die selbst erst durch das Licht zerstört werden müssen. Dies haben die neuereu Arbeiten auch dadurch bestätigt, daß bei sorgfältig gereinigten Gasen die Erscheinung der Induktion nicht hervortritt. Auch die anderen Folgerungeu, die Bunsen und Roscoe aus ihren bewunderungswerten Experimentaluntersuchungen gezogen haben, sollen, wie Herr Coehn ausführt, den Ergebnissen der neueren Untersuchungen gegenüber nicht standhalteu können. So läßt sich z. B. vorläufig nichts Sicheres über die photochemische Extinktion sagen, d. i. über die Tatsache, daß Chlor im Reaktionsgemisch mehr Licht absorbiert als allein. (Nach Bunsen und Roscoe soll die Differenz der absorbierten Lichtmeugen zu der chemischen Arbeit verwendet werden.)

Eingeheud wird vom Verf. die Reaktionsgeschwindigkeit photochemischer Vorgänge in Gasen besprochen und auseinandergesetzt, daß, während im allgemeinen die Anpassung eines Reaktionsverlaufs an den Ausdruck für Reaktionen zweiter oder höherer Ordnung wirklich auf das Vorhandensein eines entsprechenden Vorganges schließeu läßt, dies bei dem Ausdruck für unimolekulare Reaktionen nicht immer der Fall ist; die Konstanten für deu unimolekularen Ausdruck können übereinstiumen, obgleich der Verlauf kein unimolekularer ist. Die Tatsache, daß eine Reaktion proportional der jeweilig vorhandenen Konzentration der reagierendeu Stoffe abläuft, läßt die Frage offen, ob wir es dabei mit einer Reaktion erster Ordnung im homogenen System oder mit einer nur durch die Diffusiousgeschwiudigkeit bestimmten Reaktion in einem heterogenen System zu tun haben. Der früher unter irrtümlicher Einbeziehung heterogen verlaufender Vorgäuge ausgesprochene Satz, daß die chemischen Reaktioneu besonders häufig als umimolekulare durch langsamen Zerfall einer einzigen Molekelart verlaufeu, dürfte durch sein Gegenteil zu ersetzen sein, daß es schwierig hält, rein unimolekulare Vorgänge aufzufinden.

Während der Temperaturkoeffizient rein chemischer Vorgänge für eine Temperaturerhöhung um 10^0 2 bis 3 ist, scheint es eine auffallende Eigenschaft photochemischer Vorgänge zu sein, daß ihre Temperaturkoeffizienten für Temperaturerhöhungen um 10^0 nur 1,1 bis 1,3 betragen. Die Geschwiudigkeit photochemischer Reaktionen kann durch Zusätze erhöht, „sensibilisiert“ werden. Fraglich ist aber, ob die Geschwindigkeit der Photoreaktionen in erster Linie vom vorhandenen Licht, „Intensitätsauffassung“, oder vom absorbierten, „Absorptionsauffassung“, abhängt.

Die Erscheinungen der photochemischen Gleichgewichte in Gasen werden ausführlich behaudelt. Von gasförmigen Systemen hat man zuerst am Ozon hier in Betracht kommende Tatsachen aufgefunden. Bekanntlich entsteht beim Durchgang stiller Entladungen durch Luft oder Sauerstoff Ozon, und mit Hilfe der Ozonröhre von Siemens ist eine technische Darstellungsweise des Ozons begrüudet worden. Die Vermutung, daß man es dabei mit eiuem photochemischen Prozeß zu tun habe, bei welchem ganz

bestimmte Wellenlängen zur Wirkung gelangen, ist wohl zuerst von Nernst ausgesprochen worden. Lenard gelang es in der Tat, durch Bestrahlung von Sauerstoff mit ultraviolettem Licht Ozon zu erhalten.

Die Annahme, daß die Wirkung stiller Entladungen im wesentlichen auf ultraviolette Strahlung zurückzuführen sei, hat es nahe gelegt, solche Reaktionen auf ihr Verhalten gegenüber ultraviolettem Licht zu untersuchen, deren Beeinflussung durch stille Entladungen bereits erwiesen war. In dieser Richtung wurde untersucht von Regener die Ammoniakzersetzung und die Zersetzung von Stickoxyden $4\,NO = O_2 + 2\,N_2O$; weiter, wenn auch nur rein qualitativ von Smits und Aten, die Reaktionen: $2\,HBr \longrightarrow H_2 + Br_2$; $2\,HJ \longrightarrow H_2 + J_2$; $H_2S \longrightarrow H_2 + S$; $H_2Se \longrightarrow H_2 + Se$; $2\,PH_3 \longrightarrow 2\,P + 3\,H_2$; $2\,P + 3\,H_2 \longrightarrow 2\,PH_3$; $2\,AsH_3 \longrightarrow 2\,As + 3\,H_2$; $2\,As + 3\,H_2 \longrightarrow 2\,AsH_3$; $2\,SbH_3 \longrightarrow 2\,Sb + 3\,H_2$ u. v. a.

Von Champman, Chadwick und Ramsbottom und später von anderen ist die praktisch wichtigste aller photochemischen Reaktionen, die Bildung und Zerlegung der Kohlensäure $2\,CO + O_2 \rightleftarrows 2\,CO_2$ bearbeitet worden. In den Pflanzen findet bekanntlich die Kohlensäurezerlegung durch Licht nur in Gegenwart von Chlorophyll statt; alle Teile des sichtbaren Spektrums wirken dabei nach Maßgabe ihrer Absorption in den verschieden gefärbten Zellen. Es gelingt nicht, diesen Vorgang außerhalb der Pflanzen nachzuahmen und etwa in Gegenwart von Chlorophyll eine dauernde Kohlensäurezerlegung im sichtbaren Lichte durchzuführen. Nachdem man aber gelernt hat, mittelst stiller Entladungen Kohlensäure zu bilden bzw. zu zersetzen, war es wahrscheinlich, daß ultraviolette Strahlung auch hier in ähnlicher Weise wirksam sein würde. In der Tat ist dies auch den oben genannten Forschern gelungen. —

Theoretisch und technisch sehr interessant ist die in dieses Gebiet einschlagende Arbeit der Herren A. Coehn und H. Becker, die oben an zweiter Stelle angeführt ist. Hier ist die Untersuchung eines photochemischen Gleichgewichtes auf Grundlage des chemischen Massenwirkungsgesetzes an der Bildung von Schwefeltrioxyd aus Schwefeldioxyd und Sauerstoff durchgeführt worden, nachdem die Beeinflussung dieses Systems durch ultraviolettes Licht aufgefunden war. Die reagierenden Gase befanden sich in einer Quarzröhre und wurden der Strahlung einer elektrischen Lampe ausgesetzt, deren Stärke einer Belastung der Lampe mit 9 Amp. bei 25 Volt Klemmspannung entsprach. Die Ergebnisse der Untersuchung sind von den Verff. mit den durch Katalysatoren gewonnenen in folgende Parallele gebracht: Während die Wirksamkeit des für diese Reaktion geeignetsten Katalysators, des Platins, erst bei 300° merklich einsetzt, ist die Einwirkung des Lichtes schon bei Zimmertemperatur deutlich. Oberhalb 46° (des Siedepunktes von SO_3) läßt sich die Reaktion im homogenen System verfolgen. Wie die Wirkung der Katalysatoren, so wird auch diejenige des Lichtes durch zu weit gehende Trocknung der Gase gehemmt. Nach Trocknung mit Phosphorsäure blieb die Wirkung des Lichtes vollkommen aus; hingegen setzte nach Trocknung der Gase mit konzentrierter Schwefelsäure im Momente der Bestrahlung die Wirkung ein. Während aber bei dem Kontaktverfahren ein Optimum für den Feuchtigkeitsgehalt besteht, nach dessen Überschreitung die Wirkung wieder herabgeht, ist das beim Licht nicht der Fall; das Licht wirkt auch, wenn die Gase stark befeuchtet durch das Bestrahlungsgefäß geleitet werden.

Das bekannte eingehend untersuchte Gleichgewicht der Reaktion $2\,SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,SO_3$ liegt bei Temperaturen unter 450° praktisch bei 100 % SO_3. Sobald aber diese Temperatur überschritten wird, verschiebt sich das Gleichgewicht mit der Temperatur immer mehr zu Ungunsten des Schwefeltrioxyds; es wird nämlich SO_3 immer mehr in SO_2 und O_2 zersetzt, und bei einer Temperatur von etwa 1100° ist praktisch kein SO_3 vorhanden. Dieses Gleichgewicht stellt sich ohne Katalysatoren nur sehr langsam ein.

Die Verff. machten die Annahme, daß das Licht auf ein Gemisch von Schwefeldioxyd und Sauerstoff nicht anders als katalytisch wirken würde. Es wurde dementsprechend nur eine beschleunigte Einstellung des Dunkelgleichgewichtes, d. i. bei der Versuchstemperatur 160° eine praktisch vollständige Umsetzung von SO_2 und O_2 zu SO_3, erwartet. Entgegen dieser Erwartung konnte in einem anfänglich äquivalenten Gemisch von SO_2 und O_2 die Ausbeute nicht über 65 % SO_3 gesteigert werden. Wurden anderseits dieselben Quarzröhren mit gasförmigem Schwefeltrioxyd gefüllt und bei der gleichen Versuchstemperatur dem ultravioletten Lichte ausgesetzt, so fanden die Verff., daß vom SO_3 etwa 35 % zersetzt waren; etwa 65 % vom unzersetzten SO_3 sind also zurückgeblieben. Es liegt somit hier ein Gleichgewicht vor, da man von beiden Seiten her denselben Endzustand erreicht. Daß das Massenwirkungsgesetz hier anwendbar ist, dokumentiert sich daran, daß die nach ihm berechnete Gleichgewichtskonstante

$$K = \frac{[O_2][SO_2]^2}{[SO_3]^2}$$

von beiden Seiten her praktisch denselben Wert gibt. Man muß also bei dem Gleichgewichte $2\,SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,SO_3$ unterscheiden zwischen einem Temperatur-(dunkel-)Gleichgewicht und einem Lichtgleichgewicht, das von dem ersten verschieden ist. Das Temperaturgleichgewicht liegt z. B. bei 160° praktisch 100 % nach rechts, das Lichtgleichgewicht liegt aber unter sonst gleichen Umständen, also in einem anfänglich äquivalenten Gemisch von SO_2 und O_2 nur etwa 65 % nach rechts. Das Lichtgleichgewicht wird durch Temperaturerhöhung bis gegen 800° nicht merklich verändert. Das Dunkelgleichgewicht dieser Reaktion verändert sich aber sehr mit der Temperatur. Bei einem Verhältnis $SO_2 : O_2 = 1 : 13$ fanden Verff. im Licht bei 800° eine Ausbeute von 80 % SO_3, während im Dunkeln dasselbe Konzentrationsverhältnis bei 800° etwa 44 % SO_3 ergibt; im Lichte wäre etwa dieselbe Ausbeute von 80 % SO_3 auch z. B. bei 450°,

während im Dunkeln bei 450° eine Ausbeute von etwa 100 % SO_3 vorhanden wäre. Weiter konstatieren die Verff., was auch zu erwarten war, daß unter sonst gleichen Bedingungen bei höherer Lichtstärke die Ausbeute an SO_3 geringer und bei kleinerer Lichtstärke die Ausbeute größer ist.

Der Temperaturkoeffizient der betrachteten Lichtreaktion beträgt 1,2 und stimmt mit den bisher über Temperaturkoeffizienten an photochemischen Reaktionen gemachten Erfahrungen gut überein.

Für die Technik lassen sich aus den vorstehenden Ergebnissen wertvolle Schlüsse ableiten. Zunächst, daß es möglich ist, unter Verbrauch von Sauerstoff durch Belichtung SO_2 praktisch vollständig und dabei mit großer Geschwindigkeit in SO_3 umzuwandeln. Bei einer Temperatur von 450° und bei einem Konzentrationsverhältnis von $SO_2 : O_2 = 1 : 8{,}7$, wenn in der Minute 100 bis 150 cm³ des Gasgemisches den Reaktionsraum passierten, war nämlich die Ausbeute an SO_3 92 %.

Weiter ist für technische Zwecke von Bedeutung, daß an die Stelle reinen Sauerstoffs wahrscheinlich Luft treten kann.

Die technische Durchführung des Verfahrens hängt aber wesentlich davon ab, wie groß der Energiebedarf für 1 kg SO_3 sich gestaltet. Dafür aber ist maßgebend die Geschwindigkeit, mit welcher die Reaktion verläuft. Der Energiebedarf wird um so kleiner, ein je größeres Quantum des Reaktionsgemisches in der Zeiteinheit an der Lampe vorübergeleitet werden kann, mit der Bedingung, daß beim Austritt aus dem Reaktionsraum die Einstellung des Gleichgewichtes erfolgt ist.

Beim Platinkontaktprozeß ist man aus zwei Gründen gezwungen, auf die Vorteile, welche eine Reaktionsbeschleunigung durch Temperaturerhöhung bringen könnte, zu verzichten. Das Gleichgewicht wird nämlich bei Temperaturen über 450° im ungünstigen Sinne verschoben, d. h. das SO_3 zerfällt bei Überschreitung dieser Temperatur immer mehr in SO_2 und O_2, und die Wirksamkeit des Katalysators läßt nach. Für die Lichtreaktion hingegen existieren solche Beschränkungen, wenigstens innerhalb technisch möglicher Temperaturen, nicht. Das Lichtgleichgewicht ist bei 160 bzw. 600° und 800° dasselbe. Es steht also nichts im Wege, die Vorteile der Reaktionsbeschleunigung durch Temperaturerhöhung, soweit es die sonstigen technischen Bedingungen gestatten, auszunutzen. Es genügt, zu beachten, daß, wenn die Geschwindigkeit der Reaktion bei 50° gleich 1 gesetzt wird, sie bei 150° = 6,2, bei 450° = 1400, bei 600° = 22000, bei 800° = 868000 ist.

Weiter berichtet Herr Coehn in der ersten Abhandlung über das bei ultravioletter Bestrahlung sich einstellende Gleichgewicht des Chlorwasserstoffs und Phosgens mit ihren Zersetzungsprodukten, sowie des Wasserdampfes.

Bei Besprechung der thermischen und photochemischen Gleichgewichte im allgemeinen kommt Verf. zum Schluß, daß ein von beiden Seiten erreichbares, auch nach Abstellung der Bestrahlung praktisch unveränderliches photochemisches Gleichgewicht ebenso realisierbar sei, wie ein theoretisches, für hohe Temperatur eingestelltes Gleichgewicht nach Entfernung der Wärmequelle. Hilary Lachs.

F. H. Knowlton: Folge und Verbreitung der mesozoischen und tertiären Floren. (The Journal of Geology 1910, **18**, p. 105—116.)

Die Pflanzen der Vorzeit sind uns viel weniger gut bekannt als ihre Tiere. Immerhin kennen wir genug von ihnen, um uns eine allgemeine Vorstellung vom Florencharakter der einzelnen Formationen machen zu können. Von den mesozoischen und tertiären Floren gibt Herr Knowlton eine recht gute Übersicht. Aus der Trias kennen wir verhältnismäßig wenig Pflanzen, nicht über 300 bis 400 Arten. Besonders ist die untere Trias noch sehr wenig bekannt, vielmehr gehören fast alle Pflanzenreste dem Rhät, dem oberen Grenzhorizont dieser Formation, an und finden sich über alle Kontinente zerstreut von Grönland bis Argentinien und Chile und von Spitzbergen bis Südafrika und Neuseeland. Von paläozoischen Formen treffen wir in der Hauptsache nur noch den für die Südkontinente charakteristischen Farn Glossopteris an, dagegen sind die Siegel- und Schuppenbäume, die Calamarien und Cordaiten, die Sphenophyllen und Palmfarne (Cycadofilices) verschwunden, ebenso wie viele Farngeschlechter, während Schachtelhalme, Farne, Sagopalmen, Gingkobäume und Nadelhölzer vorherrschen, die im Paläozoikum nur eine ganz uebensächliche Rolle spielten. Man hat die Triasflora oft als ärmlich hingestellt und geglaubt, daß sie für ungünstige Klimabeziehungen in damaliger Zeit spräche. Davon kann keine Rede sein. In Nordcarolina, Virginien und Arizona hat man verkieselte Baumstämme von 2,5 m Durchmesser und über 36 m Länge gefunden; Hunderte von ihnen sind 60 bis 120 cm dick. Viele Farne sind ansehnlich groß und zeigen intensives Wachstum an; Schachtelhalme wurden 10 bis 12 cm dick, eine Stärke, die nur von einer einzigen in Südamerika lebenden Art noch erreicht wird. Auch die Sagopalmen halten durchaus den Vergleich mit denen der jüngeren Floren aus. Das völlige Fehlen von Jahresringen bei den Bäumen zeigt, daß es damals nur geringe oder keine Wechsel zwischen kalten und warmen oder feuchten und trockenen Jahreszeiten gab. Die Pflanzen weisen auf ein feuchtes und wahrscheinlich wenigstens subtropisches Klima hin, das lokal lange Zeit hindurch geeignete Bedingungen zur Ausbildung von Mooren bot, wie z. B. die in Virginien 9 bis 12 m mächtigen Kohlenanhäufungen beweisen.

Im Jura sind die paläozoischen Pflanzen völlig verschwunden. Merkwürdig ist die äußerst gleichmäßige Verbreitung der Flora besonders des mittleren und oberen Juras über die ganze Erde (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 331), doch kennt man noch keine Reste von ihr aus dem östlichen Nordamerika. Von den im Westen gefundenen zahlreichen Resten sind dagegen 50 % noch auf Japan, aus der Mandschurei, Sibirien, Spitzbergen, Skandinavien oder England bekannt, und

die auf der Westantarktis gefundenen Pflanzen sind fast die gleichen wie die von Yorkshire in England. Vorherrschend sind die gleichen Gruppen wie in der Trias, doch erscheinen darunter schon moderne Typen, und diese schließen sich meist an jetzt in den Tropen lebende Formen an. Die reiche Entwickelung der Farne, der größeren Schachtelhalme und der Nadelhölzer, deren Nachkommen jetzt die südlichen Länder bewohnen, sprechen auch bei dieser Periode für ein warmes, feuchtes, wahrscheinlich subtropisches Klima, doch zeigt das Auftreten von Jahresringen bei Bäumen des oberen Juras von Spitzbergen die Heransbildung ausgesprochener Jahreszeiten an.

In der Übergangsperiode des Wealden, dem in Nordamerika die unteren Potomacschichten entsprechen, kennen wir eine reiche Flora von 200 bis 300 Arten, die immer noch sehr der Juraflora ähnelt, noch mehr aber der der älteren Kreidezeit. Während dieser erfolgte das erste Auftreten der Blütenpflanzen. Lange Zeit kannte man ihre ältesten Reste in der Dakotagruppe, in ihr traten sie aber in so großem Formenreichtum auf, daß sie sich schon lange vorher entwickelt haben mußten. Tatsächlich hat man jetzt noch ältere Funde kennen gelernt, und zwar im nordöstlichen Nordamerika, von wo diese Flora ihren Ausgang genommen zu haben scheint. Hier herrschen in der Patapscoabteilung der Potomacformation noch die Farne, Sagopalmen und Nadelhölzer vor, aber daneben finden sich auch alte Formen, wenn nicht die Stammformen der Blütenpflanzen; manche von ihnen kennen wir übrigens auch aus gleichaltrigen, dem Albien angehörenden Schichten von Circal in Portugal. Die erste Entstehung der Blütenpflanzen reicht vielleicht noch weiter zurück, aber wahrscheinlich nicht viel, denn sie entwickeln sich auch in der Folgezeit ungeheuer rasch. Am Ende der älteren Kreidezeit sind sie schon bis Alaska und Grönland verbreitet. Das Klima muß damals viel milder gewesen sein als jetzt, da sich Ulmen, Eichen, Ahorne, Magnolien noch unter 72° n. Br. in Grönland finden. In der jüngeren Kreidezeit überwiegen die Blütenpflanzen völlig, und wir kennen aus ihr reiche Floren, so aus den atlantischen Staaten der Union von New York bis Maryland die Magothyflora mit gegen 150 Arten, aus Dakota eine verwandte mit über 500 Arten.

Am Schlusse der Kreidezeit waren schon viele moderne Formen vorhanden, ja einige Dikotyledonen hatten schon ihren Höhepunkt überschritten, wie die Magnolien, die Tulpen- und Sassafrashäume, die später artenärmer wurden und eine viel beschränktere Verbreitung zeigten. Im älteren Tertiär, im Eozän, entwickelten sich nun besonders auch die Seggen und Gräser und machten dadurch die gleichzeitige großartige Entwickelung der höheren Säugetiere möglich. Die wichtigste Flora aus dieser Periode bergen die Ft. Unionschichten aus dem Felsengebirgsgebiete. Über 500 Arten kennt man aus ihnen, darunter Farne, Mammutbäume, Zedern, Eiben, Gräser, Seggen, Eichen, Weiden, Pappeln, Ulmen, Haselnuß, Walnuß, Ahorne, Sykomoren, Feigen, Palmen, die beweisen, daß damals hier noch ein ganz anderes Klima als heute herrschte, daß es wärmer und feuchter war. Im Mündungsgebiete des Mississippi kamen zu den genannten Pflanzen noch Magnolien, Lorbeer- und Zimtbäume hinzu, und auch die Floren der anderen Weststaaten erinnern an die warmer Länder. So weist auch Washington Formen auf, die an jetzt südamerikanische sich anschließen, darunter Palmen mit 1,8 m Durchmesser, und dabei kommen diese Palmen nicht etwa selten vor. In Alaska treten dagegen diese südlichen Pflanzen zurück und neben Eichen, Pappeln, Weiden usw. finden sich Kiefern, Pechtannen, Zedern und Mammuthäume. Hier wie in Grönland, Island und Spitzbergen herrschte ein gemäßigtes Klima.

Aus dem Miozän sind im ganzen nur etwa 500 Arten bekannt, die sich auf weit voneinander entfernte Fundorte zerstreuen, unter denen Florissant (Rdsch. 1909, XXIV, 476) mit über 200 Arten besonders bemerkenswert ist. Hier finden sich auch nicht wenige krautige Pflanzen. Auch damals herrschte hier noch ein warmes feuchtes Klima. Die Pliozän- und Pleistozänfloren schließen sich dann eng an die lebenden an; aus dem Pliozän kennt man übrigens in Nordamerika nur eine einzige Fundstelle am Columbiaflusse, die ganz wenige Formen enthält. Th. Arldt.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1910.

Ein Auszug aus dem vom Präsidenten der Reichsanstalt dem Kuratorium erstatteten Bericht ist in gewohnter Weise in der Zeitschr. f. Instrkde. 31, 111 bis 125, 148 bis 163, 183 bis 197, 1911 erschienen, dem folgendes entnommen werden möge.

Von besonderem Interesse ist die Beteiligung der Reichsanstalt an der gemeinschaftlichen experimentellen Arbeit in Washington, welche von den Staatslaboratorien von Amerika, Deutschland, England und Frankreich vereinbart war. Als wichtigstes Ziel dieser Arbeit galt die Bestimmung der elektromotorischen Kraft des Weston-Normalelementes mit einer Genauigkeit von $^1/_{10000}$ des Wertes unter der Annahme des internationalen Ohm und des internationalen Ampere als Fundamentaleinheiten. Als praktisches Ergebnis dieser Arbeit ist jetzt von den beteiligten Stellen die elektromotorische Kraft des Westonschen Normalelementes bei 20° einheitlich zu 1,0183 Volt festgesetzt.

In der ersten (physikalischen) Abteilung der Reichsanstalt ist eine Reihe von Arbeiten neu in Angriff genommen worden. Von Untersuchungen auf dem Gebiete der Mechanik und Wärmelehre wird eine Bestimmung des Volumens von Quecksilbermenisken genannt, welches sich innerhalb der Beobachtungsfehler als durch Rohrweite und Meniskushöhe eindeutig bestimmt ergab. Weiter wurde eine Vergleichung der Platinthermometer mit verschiedenen Gasthermometern, aus Jenaer Glas 59III und aus Quarzglas, begonnen; als Gase wurden bisher Stickstoff, Wasserstoff, Helium und Argon benutzt. Außerdem wurden Versuche vorbereitet, um die Zustandsgleichung des Argons bis zu Drucken von 200 Atm. und für Temperaturen von — 80° bis etwa 400° zu ermitteln. Die spezifische Wärme von Gasen soll nach zwei Richtungen hin bestimmt werden. Einmal handelt es sich um Untersuchungen bei hohen Drucken, die für Luft bei Zimmertemperatur zwischen 1 und 10 Atm. bereits begonnen wurden. Andererseits soll die spezifische Wärme von Gasen bei tiefen Temperaturen ermittelt werden. Im letzteren Falle wird die Methode der kontinuierlichen

Strömung verwendet, nach welcher einem Gase, das in konstantem Strome ein Rohr durchfließt, im Innern dieses Rohres eine gemessene Wärmemenge elektrisch zugeführt wird. Gemessen wird ferner nach Eintritt des stationären Zustandes die Temperaturdifferenz des ein- und austretenden Gases, sowie die Gasmenge, welche in der Zeiteinheit das Kalorimeter durchfließt; hieraus berechnet sich leicht die spezifische Wärme. Zur möglichsten Vermeidung von Wärmeverlusten ist das Kalorimeter nach dem Gegenstromprinzip gebaut. Die bisherigen Versuche ergaben, daß die spezifische Wärme der Luft bei — 183°, der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs, um etwa 5 % größer ist als bei + 15°.

Von den Arbeiten des Elektrischen Laboratoriums mögen einerseits diejenigen über Normalelemente erwähnt werden, welche ergaben, daß die im Jahre 1909 hergestellten 70 Westonschen Elemente aus verschiedenen Präparaten auch im Berichtsjahr in guter Übereinstimmung blieben. Andererseits bieten die Messungen am Silbervoltameter Interesse, welche, ebenso wie die vom Bureau of Standard mitgeteilten Beobachtungen, ergaben, daß eine geringe Verunreinigung organischer Natur, wie sie z. B. schon durch Umhüllung der Anode mit Filtrierpapier in die Versuche hineingetragen wird, die Menge des Silberniederschlags erhöht. Es wird deshalb nötig, entweder umkristallisiertes Silbernitrat zu benutzen, oder die aus dem Handel bezogenen, durch Schmelzen des Nitrats erhaltenen Stangen von Silbernitrat vor der Herstellung der Lösung abzuwaschen.

Auf dem Gebiete der Strahlung wurde die Untersuchung der Struktur feinster Spektrallinien nach der Methode des Vakuum-Lichtbogens mit Wehnelt-Kathode fortgesetzt. Die Beobachtungen an Eisen und Nickel wurden zu Ende geführt; ferner wurden Molybdän, Palladium, Silicium, Tellur, Uran und Wolfram behandelt. Trabanten wurden bei diesen Elementen nur in sehr geringer Zahl gefunden. — Ferner wurden die Untersuchungen positiver Strahlen fortgesetzt, wobei es gelang, auch im hohen Vakuum Sauerstoffkanalstrahlen zu erzeugen; diese wurden durch magnetische Ablenkung in scharf getrennte Strahlen aufgespalten, die außer Wasserstoffatom- und Wasserstoffmolekülstrahlen noch positive, einwertige Sauerstoffstrahlen ergaben. In Helium wurden außer den Wasserstoffstrahlen im Einklang mit Thomson einwertige positive Heliumstrahlen beobachtet; es gelang in diesen Versuchen nicht, die Wasserstoffstrahlen zu unterdrücken; auch Strahlen, die einem noch größeren unbekannten Atomgewicht entsprechen, wurden beobachtet. — Die Vorversuche zur Messung des Verhältnisses von Ladung zu Masse an Kathodenstrahlen wurden in der Richtung fortgesetzt, daß angestrebt wurde, die absolute Messung des magnetischen Feldes mit Hilfe einer geeichten Normalspule zu erreichen. — Endlich wurden die Versuche zur Bestimmung des Wertes der Konstanten c des Wien-Planckschen Strahlungsgesetzes fortgeführt und erweitert, und zwar handelte es sich dabei hauptsächlich um Helligkeitsvergleichungen des schwarzen Strahlers bei verschiedenen Temperaturen, von welchen die niedrigste der Goldschmelzpunkt ist. Die höheren Temperaturen wurden nach vier Methoden bestimmt. Es ergaben sich Werte von c zwischen 14200 und 14600; eine sichere Entscheidung ist noch nicht erlangt. Die Versuche werden fortgesetzt mit dem Ziel, die verschiedenen Methoden in Übereinstimmung zu bringen; zu diesem Zwecke sind unter anderen in der zweiten Abteilung der Reichsanstalt neue Bestimmungen der Dispersion von Flußspat und Quarz in Angriff genommen.

Die Prüfungsarbeiten der zweiten (technischen) Abteilung haben im Berichtsjahr an Umfang zugenommen; trotzdem konnte eine Reihe von Untersuchungen, welche teils sich auf den Ausbau des Prüfungswesens beziehen, teils rein wissenschaftlicher Natur sind, durchgeführt werden.

Im Präzisionsmechanischen Laboratorium wurden die Versuche über die Längenänderungen von gehärtetem Stahl fortgesetzt; in der überwiegenden Mehrzahl zeigen die Versuchskörper nunmehr, vier Jahre nach der Herstellung, keine Veränderungen mehr.

Von den Arbeiten des Starkstromlaboratoriums seien genannt: Prüfung von Transformatorenölen auf Durchschlagspannung, Prüfung von Ausgußmassen, Vorarbeiten zu einer absoluten Ohmbestimmung, bestehend einerseits in Versuchen, Selbstinduktionskoeffizienten nach einer Resonanzmethode auf absolut gemessene Kapazitäten zurückzuführen, andererseits in der Herstellung einer aus den Dimensionen berechenbaren einlagigen Selbstinduktionsspule von 0,01 Henry; ferner Selbstinduktionsmessungen mit hochfrequenten Wechselströmen, Herstellung großer Widerstände und Spannungsteiler für Wechselströme, Untersuchungen über den Energieverlust in Dielektriken, Bestimmung der Energieverluste in mehrlagigen Spulen bei schnellen Schwingungen, Messung starker Ströme hoher Frequenz, Messung der Widerstandserhöhung kurzer Drähte bei schnellen Schwingungen u. a. m., endlich Versuche über die elektrolytische Ventilwirkung an Tantal, Aluminium, Antimon und Wismut.

Aus dem Schwachstromlaboratorium bietet eine veröffentlichte Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse über die Leitfähigkeit eingesandter Kupferproben Interesse. Hiernach besteht mit großer Annäherung Proportionalität zwischen dem Temperaturkoeffizienten und der elektrischen Leitfähigkeit; ähnliches scheint auch für Aluminium und Eisen, natürlich mit einem anderen Werte des Proportionalitätsfaktors zu gelten. — Die Versuche über Änderungen von Drahtwiderständen mit der Luftfeuchtigkeit sind fortgesetzt; die dauernde Aufbewahrung der Normalwiderstände in einer Atmosphäre von konstanter Feuchtigkeit hat sich bewährt.

Im Berichtsjahr sind 10 Systeme von Elektrizitätszählern (Nr. 51 bis 60) neu zugelassen worden.

Das Magnetische Laboratorium arbeitete an der Verbesserung der Untersuchungsmethoden für magnetische Materialien und unternahm Versuche zur Bestimmung des Einflusses der chemischen Zusammensetzung und thermischen Behandlung auf die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Eisenlegierungen, ferner der Anfangspermeabilität, der Abhängigkeit der Sättigungswerte von Dynamoblechen von der Walzrichtung und des magnetischen Kreises unter Berücksichtigung der Hysterese.

Im Laboratorium für Wärme und Druck wurden die Versuche über die Genauigkeit der Druckmessung mit der Stückrathschen Druckwage zu Ende geführt; es ergab sich, daß in dem Intervall von 20 bis 500 kg/cm² eine absolute Genauigkeit von $^1/_{2000}$ erreicht wird. Mancherlei Untersuchungen wurden auf dem Gebiete der elektrischen und optischen Temperaturmessung ausgeführt. Besonders erwähnenswert sind Vergleichungen von Platinwiderstandsthermometern der Reichsanstalt mit solchen des Kältelaboratoriums von Kamerlingh Onnes in Leiden, welche ergaben, daß beide Temperaturskalen bei — 78° bis auf etwa 0,1° und bei — 190° bis auf etwa 0,2° übereinstimmen. Ob Abweichungen zwischen beiden Skalen an Punkten zwischen 0° und — 78° vorhanden sind, ließ sich auf Grund der Messungen nicht sicher entscheiden.

Von den Arbeiten des Optischen Laboratoriums mögen die Bestrebungen zur Festsetzung von Lichtnormalien sowie eine umfangreiche Untersuchung zur Bestimmung des Brechungsvermögens von Zuckerlösungen genannt werden.

Das Chemische Laboratorium beschäftigte sich mit Versuchen über die Verwitterung des Glases, über Metallheizen, mit Prohiermethoden für Glas und für Metalle, mit analytischen Versuchen über das Gold, und mit der Bestimmung der Wasseraufnahme durch Isolieröle.

Die Werkstatt stellte außer ihrer vielseitigen Beschäftigung, welche sie im Interesse aller Laboratorien der Anstalt betätigte, Untersuchungen über die Beständigkeit eines neuen, Galalith genannten Isoliermaterials an, mit dem Ergebnis, daß Galalith wegen seiner starken

Hygroskopizität zur Verwendung an feineren Instrumenten nicht geeignet ist. Weiter wurden Versuche begonnen, das Blauanlassen der zu beglaubigenden Stimmgabeln statt in einem Luftbade im geschmolzenen Salpeter vorzunehmen.

Der Bericht gibt in einem Anhang ein Verzeichnis der im Berichtsjahre aus der Anstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen. Hiervon beziehen sich vier Nummern auf amtliche Veröffentlichungen allgemeinerer Natur; 34 Nummern sind amtliche Veröffentlichungen, welche Berichte der einzelnen Beamten über angestellte Untersuchungen enthalten; 19 Veröffentlichungen endlich sind aus der privaten Initiative einzelner Beamten hervorgegangen. Scheel.

Alexander Russell und **Frederick Soddy:** Die γ-Strahlen von Thorium und Aktinium. (Philosophical Magazine 1911, vol. 21, p. 130—154.)

Die Verff. hatten in zwei früheren Arbeiten die γ-Strahlen des Uran X und des Radium C untersucht und waren entgegen allen bisherigen Annahmen zu dem Resultat gekommen, daß die γ-Strahlung unabhängig von der β-Strahlung sei. Sie haben nun ihre Versuche auch auf Produkte der Thorium- und Aktiniumreihe ausgedehnt, und zwar wurden Mesothorium 2 und Thorium D, sowie Aktinium C in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Die Verff. bestimmten zunächst das Verhältnis der γ-Strahlung zur β-Strahlung für die einzelnen Produkte. Sie fanden, wenn das Verhältnis für Radium C gleich 1 gesetzt wird, die nachfolgenden Werte

	γ/β
Radium C	1,00,
Mesothorium 2	1,13,
Thorium D	0,736,
Aktinium	0,077.

Während also für die drei ersten Produkte das Verhältnis der γ- zur β-Strahlung ungefähr von der gleichen Größenordnung ist, hat es für Aktinium C einen viel kleineren Wert ($^1/_8$ bis $^1/_{16}$) und nähert sich dem früher für Uran X gefundenen.

Da die Messung der γ-Strahlen meistens der Stärkebestimmung der aktiven Präparate zugrunde gelegt wird, so haben die Verff. eingehende Untersuchungen über die Absorption der γ-Strahlung in Materie angestellt und dabei besonders die verschiedenen störenden Einflüsse näher berücksichtigt. Sie fanden, daß die Absorptionskurven verschieden ausfallen, je nachdem, wie weit das Präparat vom Elektroskop entfernt ist. Von Distanzen von 14 cm an werden aber die Kurven unabhängig von der Entfernung vom Elektroskop. Wird als absorbierende Substanz Blei verwendet, so verlaufen die Absorptionskurven von 1 cm bis 22 cm Bleidicke exponential, d. h. in gleichen Schichtdicken wird der gleiche Bruchteil der γ-Strahlen absorbiert. Doch zeigten sich die Resultate in hohem Grade von der jeweiligen Versuchsanordnung abhängig.

Die Verff. haben schließlich die Durchdringbarkeit der von den verschiedenen radioaktiven Produkten ausgesendeten γ-Strahlen verglichen. Es zeigte sich, daß die Natur der absorbierenden Substanz einen wesentlichen Einfluß auf das relative Durchdringungsvermögen ausübt. Das läßt sich sehr gut aus der nachstehenden Tabelle erkennen, in der der dem Durchdringungsvermögen verkehrt proportionale Wert des Absorptionskoeffizienten für Radium C wieder gleich 1 gesetzt ist:

	Thorium D	Radium C	Mesothorium 2	Uran X
Pb	0,924	1,00	1,24	1,95
Cu, Fe usw.	0,82	1,00	1,06	1,18

Die γ-Strahlen von Aktinium C, die einer besonderen Untersuchung unterzogen wurden, erwiesen sich als nur etwa halb so durchdringend wie die von Radium C.

Die Verff. schließen auch aus diesen neuen Befunden, daß die γ-Strahlen nicht eine sekundäre Begleiterscheinung der β-Strahlen sind. Sie finden vielmehr einen Parallelismus zwischen α-Strahlen und γ-Strahlen. Beispielsweise ist das Durchdringungsvermögen der einzelnen γ-Strahlenprodukte in gleicher Ordnung absteigend, wie die Lebensdauer der Produkte ansteigt, was auch für die α-Strahlen gilt.

Dagegen finden die Verff. weder in bezug auf Intensität noch auf Homogeneität einen Parallelismus zwischen γ- und β-Strahlen, wie er bestehen müßte, wenn die γ-Strahlen in ursächlichem Zusammenhang mit den β-Strahlen stehen. Meitner.

E. Krenkel: Geologische Beobachtungen in Britisch-Ostafrika. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 31, S. 243—267).

Die Ausführungen über die Geologie des zentralen Ostafrika, über die wir vor kurzem hier berichtet haben (Rdsch. 1911, XXVI, 291), finden in der vorliegenden Arbeit des Herrn Krenkel eine Ergänzung. Hatte er dort die Verbreitung und Entwickelung der geologischen Formationen in erster Linie verfolgt, so schildert er hier eingehend den Bau der natürlichen Landschaften, wie sie uns in Britisch-Ostafrika besonders entlang der Ugandabahn entgegentreten. Zuerst kommt das schmale niedrige Küstenland, das zunächst aus einem gehobenen Korallenriffe besteht, hinter dem eine Serie von Tonen, Sanden und Sandsteinen folgt, die sich als küstennahe Bildungen zu erkennen geben. Zurzeit ist aber die Küste wieder in der Senkung begriffen.

Dann folgt, von mesozoischen Schichten gebildet, das Stufenland, das in zwei Stufen den Anstieg zum inneren Hochlande vermittelt. Die erste erhebt sich über das Küstenland mit einem deutlichen, verschieden hohen Steilrand und entspricht nach Anlage und Verlauf wohl der Küste eines älteren Kontinentes. Alle Schichten liegen fast horizontal. Als dritte Landschaft schließt sich das wellige Gneishochland an, über das sich steile Inselberge erheben. Alle kristallinen Schiefer sind stark gefaltet, ohne daß sich aber das Alter dieser „afrizidischen" Faltung ganz sicher feststellen läßt, nur muß sie vor dem Devon erfolgt sein.

Dem Gneisgrundgebirge ist die vulkanische Landschaft aufgesetzt, die sich in die Lavahochländer und in die Zone des großen Grabens gliedern läßt. Bei den ersteren handelt es sich um mächtige Deckenergüsse. Der Graben ist hier besonders eng, so daß gleichzeitig sein Ost- und sein Westrand sichtbar sind. Der erstere besteht nicht aus einem einzigen senkrechten Absturze, er setzt vielmehr in einzelnen Staffeln zu immer größerer Tiefe nieder, die durch annähernd parallele Brüche ausgeschnitten sind. Ähnlich ist auch der Westrand gebaut. Über die Entstehung dieser vulkanischen Bildungen kann auf den früheren Bericht verwiesen werden.

Endlich bilden die Landschaften um den Viktoriasee eine gewisse geographische Einheit, während ihr geologischer Bau ziemlich verschieden ist, indem hier neben Gneis auch Granit, alte Sedimente und junge Eruptivgesteine auftreten. Die Entstehung des Sees wird meist auf einen Kesselbruch zurückgeführt, aber nach Herrn Krenkel mit Unrecht. Es sind weder konzentrische noch radiale Brüche vorhanden; die Brüche zeigen vielmehr eine mehr geradlinige Anordnung. Der See ist hiernach ein Bruchfeld verschieden tief versenkter Schollen. Th. Arldt.

August Pütter: Der Stoffwechsel der Aktinien. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1911, Bd. 12, S. 297—322.)

Die Aufnahme geformter Nährstoffe wurde bisher für die normale Ernährung der Aktinien angesehen. Herr Pütter ist bei Versuchen, die er an der zoologischen

Station zu Rovigno ausführte, zu einem anderen Ergebnis gekommen, das mit seiner bekannten Anschauung über die Rolle der gelösten organischen Stoffe für die Ernährung der Wassertiere im Einklang steht (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 163). Er fand nämlich, daß Actinia equina (ohne Zoochlorellen) 30 bis 40 % ihres Bedarfs während der Versuche dadurch deckte, daß sie gelöste organische Verbindungen aus dem Wasser aufnahm. Dabei waren die Bedingungen für eine solche Ernährung durchaus ungünstig, denn an Permanganat entfärbenden (organischen) Stoffen war nur so viel vorhanden, daß auf den Liter 1,2 bis 1,5 mg Sauerstoff verbraucht wurden, und eiweißartige Verbindungen fehlten darunter ganz. In der Natur vollzieht sich die Ernährung der Aktinien unter günstigeren Bedingungen, da die organischen Stoffe in 1 Liter Meerwasser 2 bis 4 mg Permanganatsauerstoff zur Entfärbung gebrauchen und auch „Albuminoidstickstoff" vorhanden ist.

Da nach den früheren Untersuchungen des Herrn Pütter die gelösten organischen Verbindungen des Meeres größtenteils gelöste Assimilate der Planktonalgen sind, so müssen diejenigen Aktinien, die in ihrem Körper Algen (Zoochlorellen) führen, in bezug auf ihre Ernährung günstiger gestellt sein. In der Tat reichen, wie Verf. fand, die Algen von Aiptasia diaphana hin, um eine vollständige Verarbeitung des von der Aktinie produzierten Ammoniaks im Licht und im Dunkeln durchzuführen, so daß es zu einer absoluten Stickstoffersparung kommt. Die Kohlensäureassimilation der Algen tritt hiergegen zurück; nur bei sehr hellem Licht erreicht sie einen bedeutenden Umfang.

„Die Symbiose besteht also in ihren wesentlichen Zügen darin, daß die Aktinie den Algen den Stickstoff zur Eiweißsynthese in Form von Ammoniak liefert und, besonders im Dunkeln, auch stickstofffreie Kohlenstoffverbindungen als C-Quelle, die im Licht allerdings überflüssig sind, da die autotrophe Ernährung der Algen einsetzt. Die Alge liefert dagegen der Aktinie gelöste Assimilate und deckt durch diese den ganzen Stickstoffbedarf des Tieres und im Licht auch den gesamten Kohlenstoffbedarf, während im Dunkeln stickstofffreie organische Stoffe aus dem Seewasser resorbiert werden und im Verein mit der Assimilation der Algen die Tiere völlig unabhängig von der Zufuhr geformter Nahrung machen."

Verf. weist darauf hin, daß zwischen den Aktinien und den insektenfressenden Pflanzen eine Übereinstimmung besteht, insofern in beiden Fällen geformte Nahrung nicht unbedingt notwendig, aber nützlich ist. F. M.

E. Schaffnit: Über den Einfluß niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle. (Zeitschrift für allg. Physiologie 1911, Bd. **12**, S. 323—336.)

Vor einiger Zeit hat Gorke den Kältetod der Pflanzen auf die chemische Veränderung der Eiweißverbindungen des Protoplasmas durch die Salze und Säuren des beim Gefrieren immer konzentrierter werdenden Zellsaftes zurückgeführt. Als Herr Schaffnit diese Angabe dadurch prüfen wollte, daß er Preßsaft von Winterroggen abkühlte, fielen die Versuche völlig negativ aus: trotz Abkühlung auf 10 bis 20° gab der geklärte Saft keinen Niederschlag.

Nun ist bekannt, daß in gewissen Pflanzenorganen (z. B. Kartoffeln) die Stärke unter dem Einfluß von Kälte in Zucker übergeht. Es lag daher der Gedanke nahe, daß der Zucker in der Pflanzenzelle die Ausfälluug von Eiweiß in der Kälte hindert. Folgende Versuche bewiesen die Richtigkeit dieser Annahme.

Von dem gleichen Winterroggen, der im Herbst auf dem Versuchsfeld der Abteilung ausgesät war, wurden einige Kasten im Gewächshaus bei etwa 15° gezogen und nach sechs Wochen der Zuckergehalt in dem Saft der ausgepreßten Pflanzen bestimmt. In 20 cm³ Saft ergab die Analyse 0,132 g Zucker (bestimmt als Invertzucker), in dem Saft der dem Versuchsfelde bei einer Temperatur nahe dem 0-Punkt entnommenen Pflanzen konnte etwa die doppelte Menge Zucker, in 20 cm³ Saft = 0,236 g nachgewiesen werden. Erwächst der Pflanzenzelle durch erhöhten Zuckergehalt nun tatsächlich ein Schutz gegen Eiweißkoagulatiou, so müßte in dem Preßsaft der im Treihhaus gezogenen Pflanzen, wenn Gorkes Beobachtungen für solche zutreffen, die Fällung eintreten, andererseits unterbleiben, wenn der Zuckergehalt künstlich erhöht wird. Zwei Röhrchen mit 5 cm³ Preßsaft wurden gleichzeitig sechs Stunden lang bei 6° in dem Kältekasten gekühlt, Probe Nr. 1 ohne jeden Zusatz, Probe Nr. 2 mit Zusatz von 0,4 g Rohrzucker, der durch vorsichtiges Schütteln gelöst war. Nach dem Auftauen zeigte Probe Nr. 1 einen starken Niederschlag, in dem 7,86 mg Stickstoff entsprechend 49,02 mg Eiweiß nachgewiesen wurden. Probe Nr. 2 war völlig klar. Auf diese Weise erklärt sich die Resistenz der gelösten Eiweißstoffe der Preßsäfte von Freilandpflanzen bei niederen Temperaturen. Dem Protoplasma winterharter saftiger Gewächse wird demnach die Zuckeranhäufung ein bedeutsames Schutzmittel gegen weitgehende Veränderungen durch Deuaturation der Eiweißstoffe bieten. Weiterhin wurden die Preßsäfte folgender bei Frost entnommener Pflanzen in der gleichen Weise gekühlt: Klee, Raps, Magonie, Winterweizen, Wintergerste. Eine Eiweißdenaturation trat, wenn der Saft unter den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln geklärt war, nie ein. Von im Gewächshaus gezogenen Pflanzen wurde das Verhalten des Preßsaftes bei Kälteeinwirkung geprüft bei Senf, Bohne, Begonie, Tradescantia, Sommergerste, Wintergerste, Sommerroggen, Winterroggen, Sommerweizeu, Winterweizen, Klee, Raps, Rübsen. In allen völlig klar filtrierten Preßsaftproben war ein merklicher Niederschlag zu konstatieren, der aus Eiweiß bestand und sich nicht wieder löste; es handelt sich dabei nicht nur um eine vorübergehende Abscheidung im Gelzustand, soudern um eine Koagulation. Dabei lassen sich graduelle Unterschiede hezüglich der Temperatur beobachten.

Die Wirksamkeit des Zuckers als Schutzstoffs ist abhängig von der Konzentration sowohl des Zuckers wie der Eiweißlösung; in Preßsäften, denen nur geringe Mengen von Zucker zugesetzt wurden, entstanden Niederschläge.

Diese Versuchsergebnisse lassen die Aunahme berechtigt erscheinen, daß in gewissen Fällen der Tod der Pflanzen auf eine Aussalzung oder Ausflockung der Eiweißstoffe zurückzuführen sei. Herr Schaffnit weist auf die Schädlichkeit der Frühjahrsfröste hin, denen die Pflanzen oft erliegen, während sie der Winterkälte widerstehen; er betrachtet dies als ein Beispiel für den Eintritt des Kältetodes infolge von Eiweißdenaturation. „Die Anwesenheit von Schutzstoffen für die Eiweißkörper kann aber selbstverständlich nicht allgemein die Ursache sein, weshalb die solche enthaltenden Zellen resistent sind, während solche, in denen sie fehlen, getötet werden. Das beste Beispiel bietet uns die Zuckerrübe, die trotz hohen Zuckergehaltes relativ leicht erfriert."

Verf. führt weiter aus, wie die chemische und die physikalische Beschaffenheit des Protoplasmas für dessen Resistenz gegen Kälte von Bedeutung ist. Bei höherer Temperatur würden vom Protoplasten kompliziertere und gleichzeitig labilere, gegen äußere Einwirkungen erheblich empfindlichere Eiweißstoffe gebildet. Mit dem Temperaturabfall würden diese, wenn der Pflanze genügend Zeit gelassen wird, in einfachere resistentere Verbindungen übergeführt. Wird die Pflauze dagegen mitten in der Vegetation von plötzlichen Wetterstürzen überrascht, so treten dauernde Zustandsänderungen der wichtigsten chemischen Substanzen ein, die den Tod der Pflanze zur Folge haben. Der Wassergehalt übt einen bedeutenden Einfluß auf die Resisteuz aus, aber nur sofern das Protoplasma selbst wasserreich oder wasserarm ist, während die Menge des Zellsaftes nicht von Bedeutung ist. „In der winterlichen Natur lassen sich die Empfindlichkeitsgrade nach dem Wassergehalt schön demonstrieren:

die größte Empfindlichkeit bei grünen Gewächsen (flüssige Eiweißstoffe), ein Mittelstadium bei Knospen (gequollener Zustand der Eiweißstoffe), die größte Resistenz bei den zahllosen auf und in dem Boden überwinternden Samen, deren Proteine ausschließlich in fester Form ausgeschieden und am wenigsten wasserhaltig sind."

Von Interesse sind noch einige Mitteilungen des Verf. über Abkühlungsversuche mit Pilzsporen, Pollenkörnern und Enzymen.

Sporen verschiedener Pilze wurden bis auf — 20° abgekühlt; die Keimfähigkeit in 10 proz. Zuckerlösung wurde dadurch nicht geschwächt. Die Dicke der Wandung bei den Wintergenerationen der Rost- und Schlauchpilze (Teleutosporenwand, Perithecienhülle) hat nach des Verf. Versuchen gar keine Bedeutung als Schutzorgan gegen die Kälte. Diese Wintersporenformen dürften lediglich durch eine längere Lebensdauer vor den Sommergenerationen ausgezeichnet sein. In Uredosporen (Sommergeneration der Rostpilze) fand Herr Schaffnit schon nach zwei Monaten die Keimfähigkeit völlig erloschen. Bei lufttrockenen Pollenkörnern (die auch starker Abkühlung ohne Schaden widerstanden) erhielt sich die Keimfähigkeit bei den verschiedenen Arten im äußersten Falle 46 Tage. Zwischen Kältewirkung und Lebensdauer scheinen danach kaum Beziehungen zu bestehen.

Die Enzyme der Pflanzen sind nach den Versuchen des Verf. mit Diastase, Protease und Zymase gegen extrem tiefe Temperaturen resistent. Hieraus und aus dem Umstande, daß beim Aussalzungsprozeß in erster Linie die weniger beständigen, hochmolekular zusammengesetzten Eiweißkörper des Protoplasmas dauernd verändert werden, schließt Herr Schaffnit, daß die pflanzlichen Enzyme aus einfacheren Stoffgruppen bestehen. F. M.

A. Pascher: Eine neue tentakeltragende Chrysomonade aus Franzensbad und ihre Verwandten. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 112—125.)

Verf. hat in einem kleinen Graben in Franzensbad eine Chrysomonadine gefunden, die mit dünnem, langem, kontraktilem Stiele an Algen befestigt war und einen dreikantigen, verkehrt pyramidenförmigen, am oberen Ende abgeflachten Protoplasten mit zentraler Geißel und einem Tentakelkranz am Rande besaß (Fig. 1).

Der kontraktile Stiel bestand aus einer peripheren hyalinen und einer zentralen, mehr lichtbrechenden Substanz. Bei der ruckweise erfolgenden Kontraktion entstanden keine Spiralen, sondern knopfartige Verdickungen.

Die äußere Hautschicht des Protoplasten, der Periplast, ging unmerklich in die scharf differenzierte Rindenpartie des Stieles über. Der einzige, stark muldenförmige Chromatophor, der meist die für die Chrysomonadinen charakteristische glänzendbraune Farbe hatte, zog sich in Form großer, oft geteilter Lappen (gewöhnlich drei) längs der Seiten der Protoplasten empor, und den unteren Teil seiner Höhlung füllte ein napfförmiger Leukosinballen aus. Ein Kern und eine kontraktile Vakuole waren vorhanden.

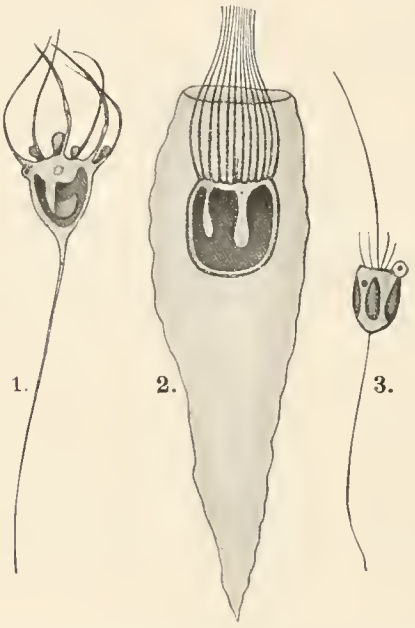
Am oberen abgeflachten Ende des Protoplasten bildeten sich unaufhörlich kleine Pseudopodien, die, kaum entstanden, wieder eingezogen wurden. In der Mitte der Fläche war die einzige Geißel eingefügt, die am Basalende eine glänzende, verdickte Stelle, den Blepharoplasten, zeigte. Die Geißel schwang langsam hin und her, mit ihr der ganze Organismus.

Am bemerkenswertesten waren die „Fangborsten", die, meist sechs an der Zahl, vom Rande der oberen Fläche entsprangen und einen förmlichen Tentakelkranz bildeten. Sie waren so lang wie die Geißel und dreimal so lang wie der Protoplast und bestanden, ähnlich dem Stiele aus einer peripheren, körnigen und einer axialen, mehr lichtbrechenden Schicht. Das periphere Plasma war in strömender Bewegung begriffen.

Die Tentakeln können sich verkürzen und führen in der Art Bewegungen aus, daß sie sich von ihrer Basis nach auswärts biegen, um sich dann sachte in oft schön geschwungener Linie wieder zusammenzuneigen. Jedes einzelne Tentakel kann sich ohne Zusammenhang mit den anderen nach einwärts krümmen, bis die Spitze fast die Oberfläche des Protoplasten berührt, um sich dann wieder langsam in die ursprüngliche Lage zurückzubewegen. Wurden die Tentakeln heftig gereizt, z. B. durch plötzliche Erschütterungen, so bogen sie sich zunächst mit den Enden aneinander; zugleich erfolgte die ruckartige Kontraktion der Stiele, und der Organismus schnellte zurück.

Ob die Tentakeln am Nahrungsfange beteiligt sind, konnte nicht ermittelt werden. Die zahlreichen, in raschem Wechsel gebildeten Pseudopodien nehmen eine Anzahl Bakterien auf.

Unter gewissen Umständen, z. B. bei besonders starken Reizen, löst sich der kontrahierte Stiel von der Unterlage ab, und der Flagellat schwimmt rotierend umher. Solche bewegliche Stadien (niemals die festsitzenden) wurden im Teilungszustande beobachtet (typische Längsteilung).



Die neue Chrysomonade, die Verf. Cyrtophora pedicellata nennt, reiht sich zwei anderen Organismen an, die auch nur je einmal aufgefunden worden sind: der Palatinella cyrtophora Lauterborn (1906), die im Vorderende eines tütenartigen, festsitzenden Gehäuses lebt und in einem kleinen Quellweiher des Pfälzer Waldes entdeckt wurde (Fig. 2), und der Pedinella hexacostata Wyssotzki (1887), die wie Cyrtophora einen kontraktilen, bei der Kontraktion sich knopfartig verdickenden Stiel besitzt und in einem Salzsee Südrußlands gefunden wurde (Fig. 3). Pedinella ist bezüglich der Tentakeln noch verhältnismäßig tiefstehend, hat aber Cyrtophora in bezug auf die Teilung überholt; sie löst sich niemals ab, sondern spaltet Geißel und Stiel im festsitzenden Zustande. Cyrtophora dagegen steht wieder durch seine wohlausgebildeten, fast zu einer Reuse zusammenschließenden Tentakeln über Pedinella. Bei beiden Formen ist es noch zu keiner Reduktion der Geißel gekommen. Palatinella steht wohl am höchsten: der Reusenapparat erscheint hier in vollendeter Form, die Vermehrung erfolgt durch Sprossung, und die Geißel ist allem Anscheine nach schon in Reduktion begriffen. Die Ernährung ist bei allen zugleich animalisch und holophytisch. Herr Pascher faßt die drei Formen innerhalb der Chrysomonadinen, speziell der Gruppe der Chromulinales, zur Familie der Cyrtophoracea zusammen.

In vielen Punkten gleicht Cyrtophora der von Penard und von Scherffel beschriebenen Pteridomonas, die zu den Pantostomatineen gehört. Diese Flagellatenordnung ist dadurch ausgezeichnet, daß alle Stellen der Zelloberfläche mit Hilfe von Pseudopodien feste Nahrung aufnehmen können; Chromatophore sind nicht vorhanden, und dementsprechend ist holophytische Ernährung nicht möglich. Auf die Übereinstimmung zwischen Pteridomonas und Pedinella ist schon von Scherffel hingewiesen worden, und es haben sich phylogenetische Erörterungen daran geknüpft. F. M.

V. M. Archchovskij: Über die Pädogenesis bei Pflanzen. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1911, t. 11, p. 1—7.)

Als Pädogenesis hatte man namentlich die bei Tieren öfter beobachtete Larvenfortpflanzung bezeichnet. Verf. wendet den Namen auf alle Fälle der Fortpflanzung in früheren Stadien der Entwickelung an, gleichviel ob diese Fortpflanzung geschlechtlich oder ungeschlechtlich ist und ob der Organismus eine abgesonderte Larvenform besitzt oder nicht.

Solche Pädogenesis hat Verf. auch bei Samenpflanzen beobachtet.

So fand er sie bei Urtica urens und bildet sie in vier Figuren ab. Schon in der Achsel der Blätter des ersten auf die Keimblätter folgenden Laubblattpaares traten Blüten auf. Auch bei unserer Gurke, Cucumis sativus, sah Verf. die Blüten schon in der Achsel der ersten Blätter sich entwickeln. Ungeschlechtliche vegetative Pädogenesis beobachtete er in der Entwickelung der charakteristischen Ausläufer in der Achsel der ersten Blätter bei Epilobium palustre. Desgleichen spricht er als Pädogenesis die Bildung von Sprossen unter den Brutbechern von Marchantia polymorpha an.

P. Magnus.

Literarisches.

Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910. 27 S. (Veröffentlichung des Königl. Preußischen Geodätischen Institutes. Neue Folge. Nr. 50.) (Berlin 1911.)

In dem Berichtsjahr 1910 war als Seismometer auf dem Geodätischen Institut in Potsdam nur ein Wiechertsches astatisches Pendelseismometer in Gebrauch. Die Neubestimmung der Konstanten dieses Instrumentes im September 1910 ergab, daß sich die Schwingungsdauern beider Pendel seit ihrer letzten Bestimmung im November 1905 stark verändert hatten, und daß auch sonst Verlagerungen in dem Apparat eingetreten waren. Unter diesen Umständen mußte von der Angabe der Amplituden in dem vorliegenden Bebenbericht abgesehen werden.

Die Zahl der registrierten Beben betrug 115, von denen 84 als schwach, 23 als auffällig und 8 als stark bezeichnet sind. Die starken Beben mit bekanntem Herd fanden statt am 22. Januar (Herd nördlich von Island), am 12. April auf Formosa, am 22. Mai in einer Herddistanz von etwa 8500 km, am 24. Juni in Algerien, am 25. Juni in Angora und am 13. Dezember in einer Herddistanz von etwa 7000 km; von den beiden starken Beben am 10. und 16. Dezember ist die Herdlage unbekannt. Über das Beben am 12. April (Formosa) ist dem Bericht das Diagramm beigefügt.

Außer dem Bebenverzeichnis enthält das Heft noch zwei kleine Aufsätze von Herrn Otto Meissner über die Periode der Hauptwellen L der Fernbeben und über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der W_2- und W_3-Wellen.

Die Perioden der Vorläufer bei den Fernbeben sind ziemlich kurz, dagegen ist der Beginn der Hauptwellen L (undae longae) stets durch das Auftreten von Wellen mit langer Periode gekennzeichnet. Hierbei scheint eine gewisse Gesetzmäßigkeit zu walten, so daß die Periode mit wachsender Herddistanz an Länge zunimmt. Eine daraufhin vorgenommene genaue Prüfung von 64 großen Fernbeben aus den Jahren 1906 bis 1909 ergab bei einer Herdentfernung von 6000 bis 7000 km eine Periode der L-Wellen von 31 Sek., bei 7000 bis 8000 km eine solche von 33 Sek., bei 8000 bis 9000 km von 36 Sek., bei 9000 bis 10000 km von 38 Sek., bei 10000 bis 11000 km von 43 Sek. und bei 11000 bis 12000 km von 53 Sek. Für Beben von geringerer Herdentfernung als 6000 km ist eine solche Gesetzmäßigkeit gleichfalls vorhanden, aber schwieriger zu ermitteln, da in diesem Falle die kurzperiodischen Wellen der Vorläufer bei Beginn der L-Wellen noch große Amplituden zeigen und verwickelte Schwingungen hervorrufen. Bei nahen Herdentfernungen bis zu 2000 km haben die L-Wellen fast die gleiche Periode wie die Vorläufer.

Als W_2-Wellen bezeichnet man diejenigen Erdbebenwellen, die vom Herd aus über dessen Gegenpunkt die Station erreichen, und als W_3-Wellen solche, die nach einer vollen Umkreisung der Erde die Station zum zweiten Male passieren. Die geringe Amplitude, die diese Wellen infolge der Energieabgabe auf ihrem langen Wege erhalten haben, bringt es mit sich, daß sie nur im Gefolge verheerend wirkender tektonischer Fernbeben auftreten. Ihre Periode beträgt meist 20 bis 25 Sekunden. Aus den in Potsdam in den Jahren 1906 bis 1910 aufgezeichneten W_2- und W_3-Wellen findet Herr Meissner aus 25 Beben für die W_2-Wellen die mittlere Geschwindigkeit $v_2 = 3{,}9$ km/Sek. und aus 12 Beben für die W_3-Wellen $v_3 = 3{,}4$ km/Sek. Diese Geschwindigkeiten stimmen fast völlig überein mit den früher von Hecker aus den Potsdamer Registrierungen von Ende April 1902 bis Ende 1905 berechneten Werten $v_2 = 3{,}8$ und $v_3 = 3{,}3$ km/Sek. Auch Herr Tams in Hamburg[1]) hat kürzlich für 66 W_2-Wellen und 22 W_3-Wellen, die in Tokio, Potsdam, Göttingen und Hamburg zur Aufzeichnung gelangten, für $v_2 = 3{,}7$ und für $v_3 = 3{,}3$ km/Sek. als Mittelwerte gefunden. Es scheint hiernach als sicher erwiesen gelten zu dürfen, daß die W_2-Wellen im allgemeinen eine etwas größere Geschwindigkeit als die W_3-Wellen besitzen. Die naheliegende Vermutung, daß die Geschwindigkeit der W_2-Wellen mit wachsender Herdentfernung etwas abnimmt, ließ sich aus den gesamten in Potsdam (1903 bis 1910) beobachteten W_2-Wellen nicht bestätigen.

Krüger.

H. E. Boeke: Die Anwendung der stereographischen Projektion bei kristallographischen Untersuchungen. 58 S. Mit 57 Textabbildungen und einer lithographischen Tafel. (Berlin 1911, Gebr. Borntträger.)

Im Gegensatz zu den früher allgemein gebräuchlichen Projektionsmethoden (der gnomonischen und der Linear- oder Quenstedtschen Projektion) ist Verf. in seiner kleinen erläuternden und einführenden Schrift bemüht, den Leser und speziell den Studierenden der Mineralogie mit den Vorteilen der stereographischen Projektion vertraut zu machen. Die wesentlichen Vorzüge dieser bestehen in ihrer Winkeltreue und darin, daß Kreise auf der Kugel auch in der Äquatorebene sich wiederum als Kreise projizieren. Die Methode selbst ist ja bekanntlich die, daß man sich um den Kristall eine Kugel denkt und aus dem Mittelpunkt Lote auf die Kristallflächen fällt, deren Schnittpunkte mit der Kugeloberfläche die sogenannten Flächenpole liefern. Diese werden nun derart auf die Äquatorebene der Kugel projiziert, daß man sie mit dem Südpol der Kugel verbindet. Die Durchstichpunkte dieser Geraden mit der Äquatorebene liefern dann die Projektion der Flächenpole. Als Hilfsmittel für diese Methode dient das Wulffsche Netz, das auch als lithographische Tafel dem Buch beigegeben ist.

---

[1]) Seismometrische Registrierungen in Hamburg für 1909.

Verf. bespricht nun eingehend dessen Verwendung und erörtert die Hauptaufgaben der stereographischen Projektion, sowie die Art der graphischen Kristallberechnung in den einzelnen Kristallsystemen. Des weiteren zeigt er, wie man mit Hilfe dieser Methode eine genaue Kristallberechnung und das Kristallzeichnen auch von Zwillingen ausführen und homogene Deformationen graphisch darstellen kann. Zum Schluß endlich weist er noch auf die Anwendbarkeit dieser Projektionsart bei der Darstellung optischer Eigenschaften bei Kristallen hin.

Dem Text sind zahlreiche Beispiele beigefügt, die das Gesagte in wünschenswerter Weise praktisch erläutern.

A. Klautzsch.

Julius Stoklasa: Biochemischer Kreislauf des Phosphations im Boden. 160 S. Mit 12 Tafeln. (Jena 1911, Gustav Fischer.)

Dieses für alle Bodenchemiker, Bodenbiologen außerordentlich wichtige Buch ist in 12 Kapitel eingeteilt, welche die verschiedenen Formen der Phosphorsäure im Boden anorganischer und organischer Natur, sowie deren Metamorphose behandeln. Das Werk eröffnet ganz neue Perspektiven, und die Methoden, welche Herr Stoklasa anwendete, sind völlig neu.

Die Phosphorverbindungen im Boden sind sehr mannigfaltig. In den Bodenwässern kommt Phosphor als Phosphat-, Hydrophosphat- und Dihydrophosphation vor. In anorganischen Verbindungen ist der Phosphor im Boden meistens in Form von Diphosphaten, Triphosphaten und Tetraphosphaten des Calciums und des Magnesiums vertreten. Die Kalium- und die Natriumphosphate entstehen durch die Mineralisierung der abgetöteten Pflanzensubstanz. Der Phosphor kommt aber im Boden auch in organischen Verbindungen vor, und zwar namentlich als Phosphatide, Phytine und Nukleoproteide. Die Menge des Phosphors in Form von Phosphatiden beträgt in 1 kg Boden durchschnittlich 0,018 bis 0,034 gr. Die erwähnten organischen Formen des Phosphors sind für das Leben der Auto- und der Heterotrophen von höchster Wichtigkeit. Die organischen Formen des Phosphors werden von den Bakterien zersetzt; ein Teil dient zum Aufbau neuer lebender Bakterienzellen, der andere wird in Freiheit gesetzt und wieder für die Entwickelung der Autotrophen als unumgänglich notwendiger Nährstoff benutzt.

Die dem Boden zugeführte wasserlösliche Phosphorsäure wird dann langsam in unlösliche Form übergeführt. Die Aufschließung der wasserunlöslichen Phosphate durch die Tätigkeit der einzelnen Gruppen der Bakterien hat Herr Stoklasa ausführlich behandelt und dieses schwierige Problem in origineller Weise gelöst. Der Prozeß verläuft ganz verschieden und hängt von der Art und Tätigkeit der Mikroorganismen im Boden ab. Er wird bedingt durch die Mechanik des Stoffaustausches der Auto- und der Heterotrophen. Infolge der Tätigkeit der Atmungsenzyme werden Kohlendioxyd[1]) und organische Säuren ausgeschieden. Diese in Entstehung begriffenen Verbindungen werfen sich auf die wasserunlöslichen Phosphate und führen sie in wasserlöslichen Zustand über. Das Wachstum und die Zellvermehrung der Bakterienmasse steht zu der Assimilierbarkeit des Phosphations in direktem Verhältnis. Alle diesbezüglichen Untersuchungen des Verf. haben erwiesen, daß die Entwickelung und Vermehrung der Bakterien im Boden von der Menge der assimilierbaren Phosphationen abhängig ist. Die Intensität der Assimilation des elementaren Stickstoffs im Boden durch stickstoffbindende Bakterien, ferner die Energie des Ammoniakbildungsprozesses und die Entwickelung der Denitrifikationsbakterien geben bei den vergleichenden Versuchen einen Maßstab für den Gehalt an leicht assimilierbarem Phosphorsäureanhydrid in den verschiedenen Böden, wenn alle Vegetationsfaktoren vorhanden sind. In der Bakterienzelle selbst ist der Phosphor beinahe ausschließlich in organischer Form vertreten.

Die durch die Bakterienzelle erfolgte Assimilation des Phosphations PO'''_4, des Hydrophosphations HPO''_4 und des Dihydrophosphations $H_2PO'_4$ und die Überführung des Phosphors in organische Formen kann man als biologische Absorption des Phosphors im Boden bezeichnen. Die Intensität des Absorptionsverlaufes in einem bakterienreichen und in einem bakterienarmen Boden, welche beide ein und dieselbe chemische und physikalische Beschaffenheit aufweisen, variiert ungemein.

Das biologische Absorptionsvermögen in den verschiedenen Bodenarten steht gewiß in einer engeren Beziehung zu der Ernährung der höheren Pflanzen und ist für die Beurteilung der Fruchtbarkeit des Bodens sicherlich von großer Bedeutung. In allen absorptiv gesättigten, gut mechanisch bearbeiteten und gut gedüngten, fruchtbaren Böden, die einen schwach alkalischen Charakter besitzen, ist das Phosphorsäureanhydrid meistens in organischen Formen, in minder fruchtbaren oder unfruchtbaren Böden größtenteils in anorganischen Formen vertreten.

Nach den Versuchsergebnissen, die Herr Stoklasa in seinem interessanten Buche veröffentlicht hat, kann niemand bestreiten, daß durch die Bodenimpfung, natürlich nur bei Gegenwart leicht assimilierbarer Phosphorsäure, eine Stickstoffanreicherung des Bodens stattfindet. Der Grad der Stickstoffanreicherung des Bodens infolge der Tätigkeit der stickstoffbindenden Bakterien ist ein Indikator nicht nur für die Anwesenheit eines geeigneten, reichlichen Energiematerials, sondern auch für ein bedeutendes Quantum leichtassimilierbarer Mineralnährstoffe, namentlich des Phosphations.

Was nun die Unentbehrlichkeit des Phosphors für die Bildung neuer lebender Bakterienzellen anbelangt, so hat Herr Stoklasa gefunden, daß bei Abwesenheit von Phosphor in der Nährlösung die Wachstumstätigkeit der Bakterien auf ein Minimum reduziert und die Produktion an Trockensubstanz so herabgesetzt wird, daß man sie nicht einmal bestimmen kann. Bei Vorhandensein des Phosphations in der Nährlösung dagegen wird der Bau- und Betriebsstoffwechsel der Bakterien sehr gefördert und die Mechanik der physiologischen Verbrennung von Kohlehydraten ungemein günstig beeinflußt. M. Kohn.

[1]) Herr Stoklasa hat als Erster schon vor zehn Jahren darauf hingewiesen, daß man nach der unter gleichen Verhältnissen bestimmten Menge des Kohlendioxyds die Intensität der biologischen Tätigkeit beurteilen kann.

Wilhelm Wundt: Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele. 5. Aufl. Mit 53 Figuren im Text. 558 S. (Hamburg und Leipzig 1911, Leopold Voss.)

In diesem Werke, dessen erste Auflage 1863 erschien und welches erst fast 30 Jahre später eine zweite Auflage erlebte, beabsichtigt der Verf. eine populäre Darstellung der hauptsächlichsten Ergebnisse und Anschauungen der neueren experimentellen Psychologie zu geben. Daß ihm, dem allseitig anerkannten Führer in diesem Wissensgebiete, dies in meisterhafter Weise gelungen ist, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung. Den gewaltigen Stoff, den uns Herr Wundt darbietet, hat er dergestalt angeordnet, daß er zuerst die einfachsten Erscheinungen des menschlichen Seelenlebens, die Grundlage des psychischen Geschehens, erörtert und dann die seelischen Lebensäußerungen der Tiere darlegt, um schließlich einige allgemeinere psychologische Probleme zu erläutern. „Nur von der Menschen- zur Tierseele“, sagt Verf. zur Begründung seiner Disposition, „nicht umgekehrt, ist der einzig mögliche Weg der vergleichenden Psychologie“; nur auf Grund unserer eigenen seelischen Erlebnisse lernen wir die Handlungen der Tiere verstehen. Daher kommt Herr Wundt unter Ablehnung sowohl der Intelligenz als auch der Reflextheorie zu dem Schluß, daß alle Handlungen der Tiere wie die des Menschen psychisch und physisch bedingt sind.

Die Lektüre des Wundtschen Werkes ist ein ästhetischer Genuß; die Darstellungsweise klar und leicht verständlich, so daß jeder Gebildete imstande ist, der Gedankenentwickelung zu folgen, während leider bei manchem Buche anderer Psychologen selbst der genügend vorgebildete Leser Schwierigkeiten findet. Die Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele reihen sich würdig ein in die Zahl der Werke, mit denen Wundt die wissenschaftliche Literatur bereichert hat. F. S.

W. Schleip: Anleitung zum Studium niederer Tiere. 154 S. (Berlin 1911, Gebr. Borntträger.) Preis 3,50 ℳ.

Die kleine Schrift, die den zweiten Band der von W. Wächter herausgegebenen „Bibliothek für naturwissenschaftliche Praxis" bildet, ist aus Ferienkursen hervorgegangen, die Verf. für Lehrer abhielt, und ist „in erster Linie für den Anfänger bestimmt, welcher, ohne persönliche Anleitung genießen zu können, die einfachsten Methoden zur Untersuchung niederer wirbelloser Tiere erkennen will". Der Raumersparnis wegen verweist die Schrift den Leser in betreff der allgemeinen systematisch zoologischen und morphologischen Einführung auf die wissenschaftlichen Lehrbücher. Bei der Auswahl der Versuchstiere ließ Verf. sich davon leiten, daß dieselben dem Anfänger leicht im Binnenlande erreichbar sein sollten. Von Meertieren sind nur wenige Radiolarien, Foraminiferen, einige Hydropolypen, Spongien, sowie Echinodermen und deren Larven berücksichtigt, die aus zoologischen Stationen bezogen werden können. Der Begriff der „niederen wirbellosen Tiere" ist kein fest umschriebener; Ref. würde die Einbeziehung von Süßwasserentomostraken, einigen Insekten und Mollusken für vorteilhaft gehalten haben, da gerade dem, der etwa im Wasser nach Rotiferen, Infusorien und Nematoden sucht, auch manche Anthropoden und Molluskeu in die Hände fallen, die er gerne näher untersuchen würde, und die seinem Interesse näher liegen als etwa die Echinodermen.

Eine weitere Erwägung, die sich bei der Durchsicht des Buches aufdrängt, ist die, daß eine im wesentlichen an Nichtfachmänner sich wendende Schrift überflüssige Fremdwörter tunlichst vermeiden sollte. Ausdrücke, wie dekapitieren u. dgl. lassen sich doch bequem vermeiden; auch in der Terminologie könnte noch manches Fremdwort gespart werden. Diese technischen Ausdrücke, die dem Fachzoologen geläufig sind und von ihm kaum noch als Fremdwörter empfunden werden, erschweren dem Anfänger in unnötiger Weise das Einarbeiten in den Stoff. Zur Behandlung gelangen Vertreter der Amöben, Thalamophoren, Heliozoen und Radiolarien, ferner einige Flagellaten, Infusorien und Gregarinen, das Skelett einiger Spongien, Hydra und ein paar marine Hydrozoen, Vertreter der Turbellarien, Trematoden, Cestoden, Rotiferen, Nematoden — auffallenderweise sind die frei lebenden Formen ganz unerwähnt geblieben — Chaetopoden und Hirudineen, sowie ein Seestern. Bei den binnenländischen Formen ist über die Auffindung derselben das Nötige gesagt; weiterhin wird die Präparation, Fixierung und Konservierung besprochen; auch Angaben über Teilung, Regeneration u. dgl. finden sich. Die Behandlung der einzelnen Formen ist nicht ganz gleichmäßig, einige sind ausführlicher, andere kürzer besprochen. Ob die technischen Angaben über die Anfertigung der Präparate überall den Bedürfnissen der Anfänger genügen, muß die Praxis entscheiden. R. v. Hausteiu.

Adolf Wälde: Das Pilzbüchlein für den Sammler und wandernden Naturfreund. Mit 10 farbigen Tafeln und Textbildern. (Stuttgart, Ernst Heinrich Moritz.) Geb. 1,20 ℳ.

Das Buch ist für den Pilzsammler geschrieben. Nachdem Verf. kurz den Nahrungswert der Pilze besprochen hat, gibt er eine allgemein verständliche Übersicht der Naturgeschichte der Pilze, soweit man sie mit bloßem Auge unmittelbar beobachten kann, und erörtert die Einteilung der in Betracht kommenden eßbaren Pilze. Über die Unterscheidung der eßbaren von den giftigen Pilzen sagt er mit Recht: „Den einzig sicheren Weg bietet nur allein die Kenntnis der jedem Pilz eigentümlichen Merkmale", und empfiehlt, seine Auswahl auf wenige, aber gute Speisepilze zu beschränken. Es folgt dann die genaue und übersichtliche Beschreibung der wichtigen eßbaren und giftigen oder nicht genießbaren Pilze. Bei jeder Art stehen zunächst die bekanntesten deutschen Namen, sowie ihr lateinischer wissenschaftlicher Name, worauf die Beschreibung folgt, übersichtlich geordnet nach den verschiedenen Organen, bei jeder Art in gleicher Weise. Dann sind noch ihr Vorkommen nach Ort und Jahreszeit, sowie ihr praktischer Wert angegeben. Aufs wirksamste werden diese Beschreibungen durch die sehr guten farbigen Abbildungen auf den zehn Tafeln unterstützt. Ein Kalender für die Jahreszeiten der Entwickelung der eßbaren Pilze, der zugleich deren praktischen Wert, Standorte und wichtigste Kennzeichen bringt, gibt dem Sammler für jede Jahreszeit und jeden Ort eine gute Direktive. Einige allgemeine Pilzkochrezepte bilden den Schluß des praktischen „Pilzbüchleins". P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 juillet. H. Deslandres: Remarques sur les mouvements des protubérances solaires. — A. Laveran et Roudsky: Au sujet de l'action de l'oxazine (chlorure de triaminophénazoxonium) sur les trypanosomes. — R. Zeiller: Sur une flore triasique découverte à Madagascar par M. Perrier de la Bâthie. — Émile Belot: Sur la durée de rotation de Vénus. — Giacobini: Observations de la comète Brooks (1911 c) faites à l'Observatoire de Paris. — L. Picart et F. Courty: Observations de la comète Brooks (1911 c) faites à l'Observatoire de Bordeaux (équatorial de 0,38 m). — Witold Jarkowski: Loi approximative de la montée d'un aéroplane. — Marcel Brillouin: Polymorphisme et orientations moléculaires. — G. Sagnac: Quelques paradoxes au sujet des actions optiques du premier ordre de la translation de la Terre. — A. Cotton: Dichroïsme circulaire et dispersion rotatoire. — G. Bruhat: Étude du dichroïsme rotatoire d'un composé organique défini (diphényl-l-bornyldithiouréthane. — E. Besson: Sur la dissymétrie des ions positifs et négatifs relativement à la coudensation de la vapeur d'eau. — H. Buisson et Ch. Fabry: Sur la dépense d'énergie nécessaire pour produire l'unité d'intensité lumineuse. — Herschfinkel: Action de l'émanation du radium sur les sels de thorium. — Ettore Cardoso: Sur les deusités des phases coexistantes (densités orthobares) et le diamètre de l'anhydride sulfurenx au voisinage du point critique. — L. Tchougaeff et P. Koch: Sur une anomalie de la réfraction moléculaire dans la série des glyoximes substituées. — L. Gay: Sur la notion de tension d'expansibilité. — Victor Henri: Étude du rayonnement ultraviolet des lampes à vapeur de mercure en quartz. — G. Massol et A. Faucon: Sur la chaleur latente de fusion et la chaleur spécifique des acides gras. — G. Darzens et F. Bourion: Action du chlorure du thionyle sur les oxydes métalliques. — Marcel Guichard: Sur l'extraction des gaz du cuivre par réaction chimique et sur le dosage de l'oxygène. — Georges Dupont: Sur la préparation catalytique de quelques cétohydrofuranes substitués. — Frédéric Reverdin: Nitration des ortho-, meta- et para-nitrobenzoyl-p-anisidines. — Marcel Delépine: Sur les sulfo-éthers-sels ou éthers thioniques R.CS.OR'. — H. Colin et A. Séuéchal: Action des acides sur l'oxydation catalytique des phénols par les sels ferriques. — R. Locquin: Sur l'α-méthyllauréuone. Nouvelle cétone dérivée du camphre. — Th. Nicoloff: L'ovule et le sac embryonnaire des Platanées. — A. Guillieremond: Sur la formation des chloroleucites aux

dépens des mitochondries. — P. A. Dangeard: Sur l'adaptation chromatique complémentaire chez les végétaux. — A. Magnan: La surface digestive du ventricule succenturié et la musculature du gésier chez les Oiseaux. — Jacques Pellegrin: La distribution des Poissons d'eau douce en Afrique. — Paul Marchal: La spanandrie et l'oblitération de la reproduction sexuée chez les Chermes. — Bordas: Considérations sur les réactifs employés pour la détermination des taches de sang en médecine légale. — Y. Manonélian: Recherches sur la pathogénie des lésions artério-scléreuses. — L. Launoy et C. Levaditi: Sur la thérapeutique mercurielle de la syphilis expérimentale du lapin et de la spirillose brésilienne. — Albert Berthelot: Recherches sur la flore intestinale. Isolement des microbes qui attaquent spécialement les produits ultimes de la digestion des protéiques. — Em. de Martonne: Principes de l'analyse morphologique des niveaux d'érosion appliquée aux vallées alpines. — A. Guépin adresse une Note intitulée: „Sur la nature et les causes de l'hypertrophie prostatique". — Emm. Pozzi-Escot adresse une Note intitulée: „La vie des oiseaux au desert".

Vermischtes.

Die Entfernung von Kristalloiden, die einer Kolloidlösung beigemischt sind, erfordert bekanntlich nach dem üblichen Dialysatiousverfahren sehr lange Zeit, Tage und Wochen. Die Herren R. S. Zsigmondy und R. Heyer konstruierten nun einen neuen Dialysierapparat, der diesem Übelstand abhilft. Sie gingen dabei davon aus, daß ein gegebenes Quantum einer Lösung um so schneller durch Dialyse gereinigt wird, je größer die dialysierende Membranfläche und je dünner die Membran ist, und daß bei gegebener Membran die Dialyse um so schneller verläuft, je größer der Konzentrationsunterschied zwischen Außenwasser und Innenflüssigkeit ist. Hiernach wäre es sehr vorteilhaft, den gebräuchlichen großen Wasserbehälter der Dialysatoren durch zylindrische Wassersäulen von großem Querschnitt und kleiner Höhe zu ersetzen, in denen die Wasserschicht durch zuströmendes Wasser möglichst rasch erneuert werden kann. Diesen Bedingungen wurde durch folgende einfache Konstruktion nachgekommen: Ein flacher Hartgummiteller mit einem 3 bis 4 mm hohen Rande, von einem Durchmesser von etwa 25 bis 40 cm wird in der Mitte durchbohrt. Die Wasserströmung wird durch acht schmale, 3 bis 4 mm hohe, radialgestellte Leisten, die bis nahe an den Rand heranreichen, geregelt. Auf den Rand des Tellers passend wird dann ein 40 cm hoher Hartgummiring aufgesetzt, der an seinem unteren Rande die Membran trägt. Auf dieselbe wird die zu dialysierende Flüssigkeit gebracht. Das Wasser zwischen Teller und Membran wird durch die mittlere Durchbohrung fortwährend erneuert; es wird durch die acht Leisten nach den Seiten hin verteilt und fließt durch kleine Einkerbungen am oberen Tellerrande ab. Zur Regelung des gleichmäßigen Abfließens werden zwischen Ring und Tellerrand Fließpapierstreifen gelegt. — Versuche mit diesem neuen „Sterndialysator" ergaben, daß er ganz bedeutend schneller die Entfernung der Elektrolyte bewerkstelligt als die üblichen Dialysierapparate. (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie der Kolloide 1911, Bd. 8, S. 123—126.) K. K.

Einfluß des Eisens auf die Sporeubildung von Aspergillus niger. Zu der Mitteilung des Herrn Sauton (Rdsch. 1910, XXV, 529) über diesen Gegenstand bemerkt Herr G. Linossier, daß er schon vor 20 Jahren auf Grund eigener Versuche eine Erklärung für die fragliche Erscheinung gegeben habe. Er hatte den schwarzen Farbstoff der Sporen ausgezogen und gefunden, daß er ähnliche Eigenschaften hat wie das Hämatin des Blutes, nämlich das gleiche Aussehen, dieselbe Löslichkeit, dieselbe Fähigkeit, durch Natriumhydrosulfid reduziert zu werden und sich aus dem Reduktionsprodukt bei Berührung mit der Luft wieder neu zu bilden; endlich auch Anwesenheit einer beträchtlichen Menge Eisen im Molekül, die beim Kalzinieren des Farbstoffes an der Luft einen roten Rückstand von Eisenoxyd hinterläßt. Herr Linossier hatte den Farbstoff Aspergillin genannt und das Ausbleiben der Sporenbildung bei Aspergillus niger in eisenfreien Lösungen dadurch erklärt, daß bei Eisenmangel ein wesentlicher Bestandteil der Spore, eben das Aspergillin, nicht gebildet werden kann (Comptes rendus 1910, t. 151, p. 1075—1076). F. M.

Personalien.

Sir William Ramsay, Professor am University College in London ist zum auswärtigen Ritter des preuß. Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Ernannt: der außerordentliche Professor Dr. Heinrich Biltz in Kiel zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Breslau; — Dozent Maire in Caen zum Professor der Botanik an der Faculté des sciences in Algier; — Dozent Zoretti zum Professor der theoretischen und angewandten Mechanik an der Universität in Caen; — Herr Pachon zum Professor der Physiologie an der Faculté de médecine et pharmacie der Universität Bordeaux; — Prof. J. I. D. Hinds vom Peabody College in Nashville zum Professor der Chemie an der Cumberland-Universität; — der Hilfsentomologe an der Versuchsstation Arkansas Paul Hayhurst zum Entomologen der Station und zum Professor der Entomologie an der Universität von Arkansas.

Berichtigung: Der jüngst verstorbene Professor der Chemie Dr. Karl Bischoff (s. S. 440) lebte in Wiesbaden und war 86 Jahre alt. Der gleichnamige Rigaer Professor ist bereits vor 3 Jahren verstorben.

Astronomische Mitteilungen.

Über den Enckeschen Kometen 1911d bemerkt Herr O. Backlund, daß die Abweichung der Beobachtung von der Rechnung einer Verspätung des Periheldurchgangs um etwa sechs Stunden entspricht, die sich aus der Theorie nicht erklären läßt. Statt der einstigen Beschleunigung des Kometen (vgl. Rdsch. XXVI, 1) scheint also jetzt eine Verzögerung eingetreten zu sein. Im September wird der Komet bei rasch abnehmender Helligkeit höchstens noch auf der südlichen Halbkugel zu beobachten sein. — Letzteres gilt auch für den Kometen 1911b (Kiess).

Austritte des I. Jupitermondes aus dem Jupiterschatten finden statt am 11. und 18. September um $5^h 52^m$ bzw. $7^h 47^m$ M.E.Z.

Herrn E. Hertzsprung in Potsdam ist mittels photographischer Aufnahmen der Nachweis einer Lichtschwankung des Polarsterns um 0.17 Größenklassen in einer Periode von 3.968 Tagen gelungen. Dies ist die Periode der Veränderlichkeit der Radialgeschwindigkeit von Polaris. Dieser Stern gehört hiernach zu den Veränderlichen vom δ Cepheitypus, denen er auch bezüglich seines Spektralcharakters nahe steht, indem die Lichtkurve sich als Sinuskurve darstellen läßt. Visuell dürfte die Schwankung geringer sein und nur etwa eine Zehntelgröße betragen. Eine schwache Veränderlichkeit des Polarsterns wurde übrigens, wie Herr Hertzsprung erwähnt, von mehreren früheren Beobachtern vermutet, z. B. von L. Seidel und A. Pannekoek. („Astron. Nachrichten", Bd. 189, S. 89 ff.)

Um die Nova Lacertae hat Herr S. Kostinsky in Pulkowo am 11. August photographisch einen Lichthof entdeckt ähnlich den veränderlichen Nebeln um die Nova Persei von 1901 (Rdsch. 1901, XVI, 476, 504, 608; 1902, XVII, 477, 493).

Weitere Positionen des Kometen Brooks 1911c

9. Sept.	$AR = 18^h\ 4.1^m$	Dekl. $= +57°\ 10'$	Gr. $= 6.$
13. „	$17\ 10.6$	$+57\ 9$	

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 7. September 1911. Nr. 36.

M. Wheldale: Über die Bildung des Anthocyans.
(Journal of Genetics 1911, vol. 1, p. 133—158.)

Dem Anthocyan, dem bald roteu, bald blauen, bald purpurnen Farbstoff, der, zumeist in Lösung, hauptsächlich Blumenblättern, Früchten und roten Laubblätteru ihre Färbung verleiht, ist in neuerer Zeit eine rege Aufmerksamkeit geschenkt worden, wie die zahlreichen Arbeiteu bezeugen, die sich mit der Natur uud Verbreitung dieses Pigments beschäftigen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 652; 1908, XXIII, 35; 1910, XXV, 448). Fräuleiu Wheldale, der wir bereits eine Reihe schöner Untersuchungen über die Erblichkeit der Blumenfarben verdanken (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 12) uud deren frühere Veröffentlichungen über die Natur des Anthocyans hier in kürzerer Form besprochen worden sind (Rdsch. 1911, XXVI, 11), macht in ihrer neuen Abhandlung den Versuch einer vorläufigen Erklärung der beobachteten Erscheinungen. Da sie zugleich die ganze Frage klar und übersichtlich darstellt, schien es dem Referenten angemessen, den größten Teil der Arbeit in wörtlicher Übersetzung wiederzugeben.

Ergebnisse früherer Untersuchuugen. „Obwohl die löslichen Farbstoffe der Pflanzen für eine beträchtliche Zahl von Untersuchuugeu Stoff geliefert haben, so gibt uns doch die Gesamtheit der Ergebnisse sehr wenig Aufschluß sowohl über die Zusammeusetzung dieser Stoffe wie über die Prozesse, die ihrer Bildung zugrunde liegen.

Was ihre chemische Natur betrifft, so habe ich früher Gründe für die Behauptung angegeben, daß der rote, der purpurne und der blaue Farbstoff, die insgesamt Anthocyan genannt werden, Oxydationsprodukte von Chromogenen aromatischer Natur sind; daß ferner diese Chromogene in Form von Glucosiden gelöst im Zellsafte aller lebenden Gewebe auwesend sind und in unoxydiertem Zustande keine Färbung verursachen, aber unter gewissen Bedingungen durch die Wirksamkeit einer Oxydase zu Farbstoffen, d. h. zu Anthocyan, oxydiert werden können. Diese Ausicht steht in Übereinstimmung mit den von anderen Forschern, von Wigand, Pick, Mirande, Laborde, Overtou und Palladiu vertretenen Auschauungen, nach denen die löslicheu Farbstoffe entweder selbst aromatische Verbindungen darstelleu oder mit Gerbstoffen und verwandten Substanzeu innig verknüpft sind.

Daß Sauerstoff für die Pigmentbildung notwendig ist, nnd daß die Oxydation wahrscheinlich durch die Wirkung einer Oxydase zustaude kommt, ist von Mirande, Palladin und Buscalioni und Pollacci vermutet worden.

Katič und Molliard haben auch experimentell gezeigt, daß der Sauerstoff beim Auftreten des Farbstoffs in gewissen Organen eine wichtige Rolle spielt.

Bis jetzt ist indessen keine Hypothese formuliert worden über den genaueu Mechanismus der Pigmentbildung, über die Gründe für das Auftreten des Farbstoffs nur unter gewissen Bedingungen und für seine Lokalisation in bestimmten Organen und Teilen der Pflauze.

Wigand hat allerdings darauf hingewiesen, daß das Auftreten von Anthocyan in herbstlichem Laube, immergrünen Blättern im Winter, verletzten oder absterbenden Blättern, in Blüten oder reifenden Früchten, eine Beziehuug zwischeu der verminderten Assimilationstätigkeit und der Farbstoffbildung ändeutet, obgleich die Natur dieser Beziehung unerklärt bleibt.

Andererseits behauptet Overton auf Grund der Ergebuisse, die er durch Eruährung von Blättern und Pflanzen mit Zuckerlösungen erhielt, daß Zunahme des Zuckers in der Zelle zur Anthocyanbildung führe. Er hält das Pigment selbst für ein Glucosid, dessen Nichtzuckeranteil eine gerbstoffartige Verbindung ist. Über die eigentliche Natur der Beziehung zwischen dem Überschuß an Zucker und dem Auftreten des Farbstoffs wird aber keine Andeutung gegeben.

Katič, Molliard, Mirande und Palladin treten auch für die Augabe ein, daß eiue Anhäufung von Zucker die Pigmentbildung verstärkt. Außerdem hat Katič experimentell gezeigt, daß die Farbstofferzeugung, obwohl von der Gegenwart des Sauerstoffs abhängig, von der Gegenwart der Kohlensäure unabhängig ist.

Einige wichtige Beiträge zu unserer Kenntnis der Anthocyanbildung sind kürzlich von Combes veröffentlicht worden. Dieser Verf. hat gezeigt, daß das Rotwerden der Blätter von einer Anhäufung des Sauerstoffs in den Geweben begleitet ist, und daß das Verschwinden des Farbstoffs andererseits von einem Verlust au Sauerstoff begleitet ist. Außerdem hat er gezeigt, daß rote Blätter verhältnismäßig größere Mengen von Glucosiden uud Zuckern enthalten als grüne Blätter derselben Pflauze. Combes glaubt, daß diese Anhäufung von Glucosiden und Zuckern, die aus verschiedenen äußeren Ursachen entstehen kann, die Veranlassung zur Oxydation sei. Die ge-

nannten Stoffe beschleunigen die Oxydationsprozesse, und dadurch kann der Gasaustausch eine fundamentale Änderung erfahren.

Aufstellung der Hypothese. Durch Nachweise, die weiterhin im einzelnen gegeben werden sollen, bin ich zu dem Schlusse geführt worden, daß die Antbocyanbildung aus einem Chromogen von zwei Prozessen abhängt, an denen wenigstens zwei verschiedene Enzyme beteiligt sind.

Die erste Reaktion ist reversibel und kann folgendermaßen ausgedrückt werden:

Glucosid + Wasser $\rightleftarrows$ Chromogen + Zucker.

Man kann annehmen, daß dasselbe Enzym sowohl die syntbetische wie die hydrolytische Reaktion beschleunigt.

Die zweite Reaktion ist eine Oxydation und wird durch ein oxydierendes Enzym, eine Oxydase, vollzogen: Chromogen + Sauerstoff = Anthocyan.

Man muß ferner annehmen, daß das Chromogen nur nach dem Freiwerden aus dem Glucosid oxydiert werden kann.

Aus dieser Hypothese folgt, daß die Menge Anthocyan in jedem Gewebe von der Menge freien Chromogens abhängt, und daß die letztere, gemäß der Reversibilität des ersten Prozesses, direkt proportional ist der Konzentration des Glucosids und umgekehrt proportional der Konzentration des Zuckers in dem Gewebe.

Das häufige Auftreten von Farbstoff unter abnormen Bedingungen in Geweben, die normal ungefärbt sind, rechtfertigt die Annahme, daß jeder Teil einer anthocyanhaltigen Pflanze mit diesem Mechanismus zur Pigmentbildung ausgerüstet ist.

Das örtliche Auftreten von Farbstoff in verschiedenen Pflanzengeweben löst sich so in eine Sache lokaler Variationen in der Konzentration der Zucker und Glucoside in den Geweben auf.

Um die Gültigkeit der hier aufgestellten Hypothese zu prüfen, muß festgestellt werden, ob die Bedingungen, die zur Pigmentbildung Anlaß geben, solcher Art sind, daß sie die Menge der anwesenden Glucoside und Zucker beeinflussen würden; auf diese Weise sollte es möglich sein, eine Beziehung zwischen den beiden Erscheinungen nachzuweisen, falls sie vorhanden ist.

Ich habe meine Beweise aus verschiedenen Quellen unter folgenden Überschriften angeordnet: 1. Analoge Reaktionen, 2. Verleitung des Anthocyans, 3. Konzentration der Zucker und Glucoside in verschiedenen Geweben, 4. Vorhandensein von Enzymen, 5. Ernährung mit Zucker.

Analoge Reaktionen. Viele Reaktionen im pflanzlichen Stoffwechsel sind reversibler Natur. Überschüssig vorhandener Zucker z. B. kann in Stärke verwandelt und dadurch in unlöslicher Form aufgespeichert werden, und die Stärke wird wieder, wenn erforderlich, zu Zucker hydrolysiert. In ähnlicher Weise können Öle in Fettsäure und Glyzerin gespalten werden und diese Produkte wieder der Synthese zu Ölen unterliegen. Synthese und Hydrolyse finden auch beständig zwischen den Disacchariden und den Monosacchariden statt. Rohrzucker wird synthesiert aus Glucose und Fructose und zu denselben Produkten hydrolysiert; Dextrose wird zu Maltose synthesiert, die zu Dextrose hydrolysiert wird usw."

Die Verf. bespricbt nunmehr die Hydrolyse und Synthese des Essigäthers als Beispiel einer typischen reversiblen Reaktion, zeigt, daß ein anorganischer Katalysator die bydrolytische und die synthetische Reaktion in gleichem Maße beschleunigen kann, und daß die in den Pflanzen die Rolle von Katalysatoren spielenden Enzyme gleichfalls zugleich hydrolysieren und synthesieren können. Sie erörtert dann speziell die Spaltung der Glucoside, die bei Antolyse der Gewebe in Chloroform oder nach Verletzung teils durch Entstehung charakteristischer Gerüche (Blausäure, Senföl), teils durch Farbstoffbildung (Indigo usw.) offenbar wird. In diesen Fällen von Pigmentbildung post mortem ist wahrscheinlich das aromatische Chromogen, mit Zucker verbunden, als Glucosid in der lebenden Zelle vorhanden und kann in dieser Form nicht durch die Oxydase angegriffen werden. Diese wirkt erst, wenn nach der Chloroformierung freies Chromogen durch Hydrolyse entstanden ist. Nach Palladin dienen diese aromatischen Glucoside nebst den glucosidspaltenden und oxydierenden Enzymen in der Pflanze der Oxydation veratembarer Stoffe, und die Postmortem-Farbstoffe sind von ihm als Atmungspigmente bezeichnet worden (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 379). Zu ihnen rechnet er auch das Anthocyan. Fräulein Wheldale bezweifelt indessen, daß das Anthocyan in direkter Beziehung zur Atmung stehe, da die weißblütigen Rassen durch den Mangel des Farbstoffs im Wachstum und in der Fortpflanzung nicht benachteiligt sind.

„Aus der oben gegebenen Beschreibung der Enzymwirkungen geht hervor, daß eine Reihe von Reaktionen von der Art, wie sie meiner Ansicht nach bei der Anthocyanbildung vor sich gehen, im Zusammenhang mit der Oxydation aromatischer Verbindungen in der Pflanze auftreten. Der wesentliche Unterschied zwischen solchen Reaktionen, wie sie zur Indigobildung führen, und denjenigen, die für das Anthocyan angenommen worden sind, liegt in der Natur der Oxydase. Im ersteren Falle setzt die Oxydase ihre Funktion nach dem Tode der Zelle fort, aber für Anthocyanbildung in Pflanzenextrakten liegt bis jetzt kein Zeugnis vor, und es scheint in hohem Grade wahrscheinlich, daß dies ein Prozeß ist, den man unter künstlichen Bedingungen nur schwierig oder vielleicht gar nicht herbeiführen kann. Die Natur der beteiligten Oxydasen wird später erörtert werden.

Verbreitung des Farbstoffs. Die verschiedenen Pflanzenorgane, in denen Anthocyan auftreten kann, lassen sich folgendermaßen aufzählen:

a) Unter normalen Bedingungen: 1. Adern, Mittelrippen und Stiele vieler Blätter. Krautige Stengel und die jungen Stengel von Sträuchern und Bäumen. 2. Blätter rotblätteriger Arten (Amaranthus, Coleus). 3. Blätter rotblätteriger Varietäten grünblätteriger Arten (Fagus, Corylus, Beta, Atriplex usw.).

4. Junge, in der Entwickelung begriffene Blätter (Quercus, Rosa, Crataegus usw.). 5. Die älteren Blätter vieler Pflanzen (Fragaria, Aquilegia usw.) und zuweilen die ganze Pflanze (viele Umbelliferen, Galium aparine usw.) gegen das Ende der Vegetationszeit. 6. Bunte Blätter, in denen das Chlorophyll stellenweise fehlt. 7. Blüten und reife Früchte.

b) Unter abnormen Bedingungen: 1. Blätter, die mechanisch oder durch die Angriffe von Insekten oder Pilzen beschädigt worden sind. 2. Herbstliche Blätter. 3. Blätter, die niedrigen Temperaturen ausgesetzt worden sind, wie immergrüne Blätter im Winter (Hedera Helix, Ligustrum vulgare, Mahonia sp. usw.). 4. Blätter, die der Trockenheit ausgesetzt waren."

Die Verf. führt aus, daß das Anthocyan in den Blättern unter normalen Bedingungen in den Fällen 1 bis 3 zumeist auf die Epidermis beschränkt ist, unter abnormen Bedingungen aber (Fälle 1 bis 4) in der Epidermis selten, dagegen im Palisaden- und auch im Schwammparenchym, die im normalen Zustande gewöhnlich farblos sind, häufig auftritt. Die normal roten Blätter (a, 2 und 3) haben in den Schließzellen der Spaltöffnungen kein Anthocyan. Verf. weist darauf hin, daß die Anthocyanbildung sowohl bei alternden wie bei jungen Blättern (a, 4 und 5) auftritt und in beiden Fällen im Assimilationsgewebe, hauptsächlich im Palisadenparenchym, erfolgt. Bei den Stengeln und Blattstielen (a, 1) findet sich der Farbstoff gewöhnlich nur in der Epidermis oder außerdem in einer oder mehr subepidermalen Schichten, ebenso bei den Blumenblättern, während er bei den Früchten auch in den inneren Geweben auftreten kann.

Konzentration der Zucker und Glucoside in verschiedenen Geweben. Die vorhandenen mikrochemischen Methoden lassen für die Feststellung von Mengenunterschieden der Glucoside und Zucker in den verschiedenen Geweben im Stich. Man muß daher auf indirektem Wege einen Anhalt zu gewinnen suchen.

„Grob ausgedrückt, hängt die Konzentration der Zucker im Blatt ab: 1. von der Assimilationstätigkeit, 2. von der Tätigkeit der Stärkebildung, 3. von der Schnelligkeit der Ableitung der Zucker.

Da diese drei Faktoren mehr oder weniger voneinander abhängig sind und im Zusammenwirken einen selbstregulierenden Mechanismus bilden, so kann die Zuckerkonzentration als das Ergebnis ihrer vereinten Wirkung unter normalen Bedingungen ziemlich konstant bleiben. Hat aber ein Gewebe Assimilationsvermögen ohne Stärkebildungsvermögen und umgekehrt, so liefert uns dies vielleicht eine Grundlage zu Vermutungen über die Konzentration seines Zuckergehalts im Vergleich mit dem anderer Gewebe, in denen beide Prozesse vor sich gehen. Die gleiche Möglichkeit besteht, wenn die verschiedenen Tätigkeiten in wechselndem Maße durch veränderte Bedingungen beeinflußt werden, und diese Frage wird im Zusammenhange mit dem abnormen Rotwerden der Blätter wieder erörtert werden.

Die Frage der Konzentration aromatischer Glucoside im Blatt ist noch problematischer . . .

Auf Grund des vorliegenden Beweismaterials können wir sagen, daß die Konzentration der aromatischen Stoffe im Blatte abhängt: 1. von der im Blatte anwesenden Zuckermenge, 2. von der Schnelligkeit der Fortleitung der aromatischen Stoffe.

Bei der Anthocyanbildung müssen die folgenden Reaktionen in Betracht gezogen werden:

Aromatisches Glucosid + Wasser $\rightleftarrows$ Aromatisches Chromogen + Zucker,

Zucker $\longrightarrow$ Aromatisches Chromogen,

Aromatisches Chromogen + Sauerstoff = Anthocyan.

Daher können die folgenden Möglichkeiten entstehen. Die Farbstoffmenge ist direkt proportional der Menge des freien Chromogens. Zunahme des Zuckers würde zunächst zur Verminderung von freiem Chromogen führen; wenn sich aber zugleich weiteres Chromogen aus dem Zucker bildet, so wird die schließliche Konzentration des Glucosids, wenn es nicht durch Wegleitung entfernt wird, in solchem Maße vermehrt werden, daß das Endresultat eine Zunahme des freien Chromogens ist, die von einer Pigmentbildung begleitet wird.

Eine Abnahme des Zuckers andererseits wird das freie Chromogen vermehren, aber zugleich zu einer Abnahme in der Konzentration des Glucosids führen, so daß das Endresultat eine kleinere Menge von freiem Chromogen und geringere Möglichkeit der Pigmentbildung ist.

Oder um den Fall etwas anders darzustellen: So lange wie die Konzentration des Glucosids niedrig bleibt, entweder infolge von Wegleitung oder verminderter Bildung, ist der Betrag an freiem Chromogen ganz unbedeutend; wenn aber die Konzentration des Glucosids über einen gewissen Punkt steigt, infolge verringerter Ableitung oder fortgesetzter Entstehung, so kann die Synthese aus freiem Chromogen und Zucker nicht mehr stattfinden, und das erstere wird zu Anthocyan oxydiert . . .

Im allgemeinen sind die chlorophyllhaltigen Gewebe größtenteils frei von Farbstoff; die nicht chlorophyllhaltigen sind häufiger pigmentiert. Daher steht das Auftreten des Farbstoffs zweifellos im Zusammenhang mit der Zuckerkonzentration; ich vermag aber gegenwärtig nicht die genaue Reihenfolge der Vorgänge anzugeben, welche die Reversibilität der Reaktion beeinflußt.

Daß zwischen der Pigmentierung und der Assimilation eine Verwandtschaft besteht, wird ferner bezeugt durch das Auftreten von Anthocyan in alten Blättern, bunten Blättern (mit chlorophyllfreien Stellen), Herbstblättern, Blättern, die der Trockenheit oder niedriger Temperatur ausgesetzt sind, und in Blüten und reifenden Früchten. In allen diesen Fällen entsteht dieselbe Schwierigkeit bezüglich der wirklichen Ursache, da das Stärkebildungsvermögen ebensowohl wie das Assimilationsvermögen vermindert werden kann. In Kronblättern erscheint gewöhnlich keine Stärke, und in Früchten ist der Farbstoff oft auf die

Epidermis und die subepidermalen Schichten beschränkt, die stärkefrei sind, wenn auch das Fruchtfleisch mit Stärke angefüllt sein mag. In bunten Blättern sind die chlorotischen Teile, in denen oft Pigment auftritt, unfähig, Stärke zu bilden. Ich habe eine Anzahl Beobachtungen angestellt über den Stärkegehalt grüner Blätter und von Blättern derselben Pflanze, die infolge von Kälte, Trockenheit usw. gerötet waren, und ich habe gefunden, daß die roten Blätter fast unabänderlich weniger Stärke enthalten als die grünen.

Man muß auch berücksichtigen, daß die Ableitung des Zuckers wie der Glucoside durch niedere Temperatur, Trockenheit, Alter usw. gehindert werden kann. Beim Fehlen direkterer Beweise bin ich geneigt zu glauben, daß das Rotwerden unter diesen Umständen auf der verminderten Ableitung der Glucoside in Verbindung mit vermehrter Erzeugung dieser Stoffe infolge der gleichzeitigen Anwesenheit eines Zuckerüberschusses beruht.

Kürzlich von Combes veröffentlichte Ergebnisse stützen diese Ansicht in gewissem Maße. Combes hat vergleichende Bestimmungen ausgeführt über die Glucoside und Zucker in roten und in grünen Blättern von Ampelopsis hederacea, bei der die Rötung auf der Lichtintensität beruht, und bei Rosa canina, Manihot aquifolium und Sorbus latifolia, die Herbstfärbung zeigen . . . Aus diesen Zahlen erkennen wir, daß die Konzentration der Glucoside und Zucker in roten Blättern größer ist als in grünen . . ."

Fräulein Wheldale zieht hieraus den Schluß, daß in den roten Blättern infolge der hohen Konzentration der Glucoside die Reaktion nach dem Schema

Glucosid + Wasser ⟶ Chromogen + Zucker

verläuft, während im grünen Blatt die Konzentration der Glucoside durch Wegleitung so herabgesetzt ist, daß die Reaktion

Zucker + Chromogen ⟶ Glucosid + Wasser

zur Geltung kommt.

Noch überzeugendere Beweise für die ursächliche Bedeutung der Glucosidanhäufung für die Pigmentbildung liefern nach Ansicht der Verf. die Erscheinungen des Rotwerdens infolge von Verletzung. Diese hindert die Ableitung jener Stoffe und führt dadurch zur Bildung von freiem Chromogen und von Farbstoff.

(Schluß folgt.)

J. Franck und **P. Pringsheim:** Über das elektrische und optische Verhalten der Chlorflamme. (Verhandlungen der Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1911, **13**, S. 328—334.)

Es ist eine seit langem bekannte Tatsache, daß bei Atmosphärendruck und Zimmertemperatur die positiven und negativen Ionen eines Gases der Größenordnung nach gleiche Beweglichkeiten besitzen. Dagegen ist bei hohen Temperaturen, wie sie in Flammengasen herrschen, die Geschwindigkeit der negativen Ionen um ein Vielfaches größer als die der positiven, was daher rührt, daß die negativen Ionen freie Elektronen ohne Massenanlagerung sind. Nun hatte Herr Franck schon vor einiger Zeit gezeigt (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 313), daß in stark elektropositiven Gasen, wie beispielsweise den Edelgasen, auch bei gewöhnlicher Temperatur freie Elektronen existieren können, daß aber schon geringe Spuren von elektronegativen Gasen genügen, um wegen ihrer großen Affinität zum Elektron, alle Elektronen abzufangen. Von diesem Gesichtspunkt aus ist zu erwarten, daß in stark elektronegativen Gasen selbst bei Flammentemperatur kaum freie Elektronen existieren können. Die Herren Franck und Pringsheim haben die Richtigkeit dieser Auffassung an der Chlorflamme geprüft.

Die auffälligste Erscheinung der Stromleitung in einer Flamme ist die durch die Differenz der Beweglichkeiten der Ionen verschiedenen Vorzeichens bedingte Unipolarität der Leitung bei asymmetrischen Elektroden. Darunter ist folgendes zu verstehen: Stellt man in einer Flamme eine leitende Spitze einer ebensolchen Platte gegenüber, so fließt ein viel stärkerer Strom zwischen beiden, wenn die Platte negativ und die Spitze positiv geladen ist, als im umgekehrten Fall. Da diese Tatsache auf der größeren Beweglichkeit der negativen, massefreien Elektronen gegenüber den positiven Ionen beruht, so muß in einer Chlorflamme nach dem früher Gesagten die Unipolarität verschwinden oder sogar im umgekehrten Sinn verlaufen, also der Strom stärker werden, wenn die Platte als positive Elektrode dient. Die Verff. prüften diese Folgerung in folgender Weise.

Es wurde zunächst ein Vorversuch mit der Wasserstoffflamme, die in Luft brannte, ausgeführt. Dabei zeigte sich, wie zu erwarten, daß der Strom bei negativer Platte viel stärker war, als wenn die Spitze als Kathode diente. Wurde dann Chlor in die Flamme zugelassen, so verschwand diese Unipolarität zunächst, und wenn der Chlorstrom so verstärkt war, daß der Wasserstoff ganz im Chlor verbrannte, trat sie im entgegengesetzten Sinn wieder auf.

Ganz analog ist auch bei gleichgeformten Elektroden die Abhängigkeit der Polarität von ihrer Temperatur in der Chlorflamme umgekehrt als sonst. In der gewöhnlichen Flamme ist die Temperatur der Anode fast einflußlos und die Stromstärke variiert stark mit wechselnder Erwärmung der Kathode; in der Chlorflamme dagegen ist gerade die Temperatur der Anode für die Stromstärke maßgebend.

Beispielsweise war in der gewöhnlichen Wasserstoffflamme der Strom, in willkürlichen Einheiten gemessen, bei heißer Anode 17,5, bei heißer Kathode 45; in der Chlorflamme dagegen bei heißer Anode 9, bei heißer Kathode 2,5.

Diese Erscheinungen lassen darauf schließen, daß in der Chlorflamme nicht nur keine freien Elektronen existieren, sondern daß sogar die negativen Ladungsträger geringere Beweglichkeit besitzen als die positiven. Die Verff. machten dies auch durch direkte Vergleiche der beiden Ionenbeweglichkeiten wahrscheinlich. Sie fanden, daß während die positiven Ionen eines in die Chlorflammen eingebrachten Salzes schon bei etwa 20 Volt beschleunigender Spannung

gegen den Gasstrom zu laufen vermögen, die negativen Träger selbst bei 200 Volt dies noch nicht konnten. Hieraus muß man folgern, daß in diesem Fall die Beweglichkeit der negativen Träger etwa zehnmal kleiner war als die der positiven.

Eine weitere Bestätigung dieser Tatsache erhielten die Verff. durch die Messung des Potentialgefälles an den Elektroden. Im Gegensatz zur gewöhnlichen Flamme, bei der das Hauptgefälle des Potentials an der Kathode sitzt, war an der Chlorflamme das Anodengefälle stärker, aber lange nicht in so extremem Maß. Das ist auch verständlich, denn in der gewöhnlichen Flamme sind die negativen Ladungsträger Elektronen, die positiven Ionen, also ein ganz außerordentlicher Unterschied in der Beweglichkeit, während man in der Chlorflamme nur die Differenz in der Geschwindigkeit materieller Ionen von verschiedener Masse hat. Immerhin ist die Beweglichkeit der positiven Ionen um ein Mehrfaches größer als die der negativen, und dies spricht dafür, daß die Träger derselben sogenannte „Cluster", d. h. Molekülgruppen und nicht einzelne Atome sind.

Schließlich verweisen die Verff. darauf, daß der stark elektronegative Charakter des Chlors auch die Erklärung für das abweichende Verhalten der Chlorflamme in optischer Hinsicht bieten kann. Bekanntlich treten bei in Chlorflammen verdampften Metallen nicht die charakteristischen Spektrallinien derselben auf, so daß sogar die Vermutung ausgesprochen wurde, daß die Spektrallinien nicht den Metallen selbst, sondern deren Oxyden angehören. Beispielsweise zeigt sich beim Verdampfen von Natrium in der Chlorflamme nicht die bekannte Gelbfärbung, die von der *D*-Linie herrührt. Ist nun das Auftreten der *D*-Linie von dem Vorhandensein freier oder auch gebundener schwingender Elektronen abhängig, so ist es klar, daß das elektronegative Chlor die entsprechende Schwingung ganz verhindern oder sehr dämpfen wird.

Ähnlich wie das Spektrum von Edelgasen, die stark mit Sauerstoff verunreinigt sind, durch Schwingungen in einem Funken zum Vorschein kommt, konnten die Verff. auch in der Chlorflamme eine sehr lebhafte Gelbfärbung erzielen, wenn die eine Elektrode eines durch die Flamme durchschlagenden Funkens mit NaCl versehen war. Ob dies von den freien Elektronen im Funken oder der starken Entwickelung und Erregung des Natriumdampfes herrührt, läßt sich nicht entscheiden. Meitner.

H. Menke: Periodische Bewegungen und ihr Zusammenhang mit Licht und Stoffwechsel. (Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 1911, Bd. 140, S. 37—91.)

Periodisch nennt Verf. nur jene Bewegungen, die in großen Perioden von Stunden bzw. Tagen ablaufen, nicht aber kurze rhythmische Bewegungen. Solche periodische Bewegungen sind in der Natur ja sehr häufig. In der Botanik kennt man eine ganze Reihe davon; in der Zoologie ist dagegen diese Frage nur wenig beachtet worden. Trotzdem fehlt es auch hier nicht an ähnlichen Erscheinungen. Eine solche ist z. B. die tägliche Vertikalwanderung planktonischer Organismen, die am Abend aus der Tiefe an die Oberfläche steigen, um mit Anbruch des Tages wieder in die Tiefe hinabzusinken. Verf. glaubt, daß auch die täglichen Wanderungen vieler Raupen, ebenso wie das Wandern fast der meisten, oder gar aller Tiere von einer täglichen Periodizität beherrscht werden, indem auf eine Ruheperiode eine Periode der Bewegung folgt.

Herr Menke hat nun einige solcher periodischer Bewegungen selbst untersucht, um über ihren Verlauf und ihr Wesen Näheres kennen zu lernen. Als Beispiel wählte er zuerst nicht eine der oben erwähnten hochkomplizierten Bewegungserscheinungen, sondern eine weit einfachere, nämlich die noch nicht lange bekannten periodischen Bewegungen der Chromatophoren bei den höheren Crustaceen. Keeble und Gamble haben nämlich ein tägliches Hin- und Herfluten der Pigmente in diesen Chromatophoren entdeckt, ohne aber Ursache und Charakter der Bewegung ergründen zu können. Während bei den meisten bisher bekannten Tieren der Farbenwechsel größtenteils mit Erregungen des Nervensystems zusammenhängt, z. B. bei Cephalopoden oder Fischen (s. Frisch, Rdsch. 1911, XXVI, 206), stehen hier alle Farbenänderungen „in festen Verhältnissen zu bestimmten physikalischen Faktoren".

Verf. hat zu seinen Versuchen Idothea tricuspidata verwandt, deren Chromatophoren übersichtlich sind und sehr deutliche periodische Bewegungen zeigen. Bekanntlich ist ein Tier hell, wenn seine Chromatophoren kontrahiert, dagegen dunkel, wenn sie expandiert sind. Um zwischen diesen beiden extremen Stadien auch Übergänge erkennen zu können, hat Verf. sich insgesamt 8 Stadien gewählt, welche den allmählichen Übergang von der Kontraktion (1) bis zur Expansion (8) herstellen.

Idothea ist bei Tage dunkler gefärbt als bei Nacht. Das Maximum (8) scheint morgens gegen 9 Uhr, das Minimum (4) abends gegen 8 Uhr erreicht zu sein, wobei aber ziemliche individuelle Verschiedenheiten vorkommen. Außerdem reagiert Idothea deutlich auf den Untergrund. Auf weißem Grunde ziehen sich die Chromatophoren bis zu Stadium 1 zusammen, auf schwarzem dehnen sie sich bis zu Stadium 8 aus. (Bauer.) Bestehen nun irgendwelche Beziehungen zwischen den periodischen Bewegungen der Chromatophoren und ihrer Untergrundreaktion? Verf. findet, daß am Abend eine kürzere Zeit notwendig ist, um durch einen gewissen dunklen Untergrund die Chromatophoren zur Kontraktion zu bringen, als am Morgen, darum, weil im ersteren Fall diese Bewegung mit der täglichen periodischen Bewegung gleichsinnig, im anderen Falle jedoch ihr entgegengesetzt ist.

Wie kommt die periodische Bewegung zustande? Findet sie auf innere oder äußere Reize hin statt? Ist sie eine Reizbewegung, bedingt durch Änderungen des Lichtes, der Temperatur usw., oder ist sie eine unabhängige autonome Bewegung?

Es liegt am nächsten, daran zu denken, daß diese periodischen Änderungen nur die Folge des periodischen Lichtwechsels von Tag und Nacht sind, da ja bekanntlich die Chromatophoren auf starke Beleuchtung mit Expansiou, auf Verdunkelung mit Kontraktion antworten. Setzt man aber Idothea wochenlang in einen gleichmäßig dunkeln Raum, so findet man nach Ablauf dieser Zeit auch noch die periodischen Chromatophorenbewegungen. Allerdings ist ihre Amplitude etwas kleiner geworden, aber selbst nach 60 Tagen ist sie noch deutlich vorhanden.

Ebenso kann man auch bei konstanter Belichtung eine gewisse Periodizität bemerken, doch ist diese weit unregelmäßiger. Jedenfalls wirkt der konstante Lichtreiz fortwährend und verwischt dadurch etwas die Verhältnisse. Verf. folgert besonders daraus, daß in den Verdunkelungsversuchen die tägliche Periodizität unbeschränkt weiter geht, daß diese eine autonome — nicht auf äußeren Reizen beruhende — Bewegung sei. Das Abnehmen der Amplitude der Schwingungen läßt sich wohl so erklären, daß neben dem autonomen Reiz als zweiter Faktor normalerweise allerdings auch noch die Beleuchtung im Rhythmus mitwirkt.

Während aus diesen Versuchen noch das Verhältnis zwischen dem autonomen und dem äußeren Reiz schwer zu verstehen ist, wirft der nächste Versuch mehr Licht darauf. Es wurden Tiere in umgekehrtem Rhythmus wie normal beleuchtet, also bei Tag verdunkelt und bei Nacht erhellt. Dabei zeigte es sich, daß bald eine Umkehr in der Chromatophorenbewegung eintritt, entsprechend dem Lichtwechsel. Bringt man nun die Tiere in konstante Dunkelheit, so bleibt dieser neue Rhythmus etwa 8 Tage bestehen, dann aber bricht nach und nach wieder der erste, der natürliche Rhythmus durch. Verf. kommt zu dem Schluß, in welchem wir ihm beistimmen können: Das Licht wirkt regulierend auf den autonomen Rhythmus ein. Oder aber man kann sagen: wir haben in der periodischen Chromatophorenbewegung einen Vorgang, wo nach Pfeffer „Außenfaktoren durch den selbstregulatorisch erzielten Stimmungswechsel zu direktiven Zwecken nutzbar gemacht werden, und da der Stimmungswechsel sich rhythmisch wiederholt, entstehen periodische Bewegungen".

Der eigentliche Grund der periodischen Chromatophorenbewegungen kann eine Periodizität des ganzen Stoffwechsels sein, welche durch die Änderungen der Beleuchtung hervorgerufen wird. Es ist ja bekannt, daß das Licht fördernd auf den Stoffwechsel, jedenfalls auf die Kohlensäureausscheidung, wirkt. Neuberg hat auch eine Erklärung hierfür insofern gegeben, als er zeigte, daß alle untersuchten organischen Substanzen, die im Körper vorkommen, sich unter Einfluß von Licht schneller zersetzten, und Wolfgang Ostwald hat sogar versucht, den positiven und negativen Heliotropismus der Tiere auf photochemischer Basis zu erklären.

Auch an Krebsen ist schon von Kehle und Gamble die fördernde Wirkung des Lichtes auf den ganzen Stoffwechsel konstatiert worden. Das Herz schlägt nachts doppelt so schnell, die Tiere sind lebhaft, ja sogar die chemische Reaktion der Leber und Muskeln soll sich ändern. Ähnliches (außer der Reaktionsänderung) ließ sich auch bei Idothea feststellen, und es lag darum nahe, daran zu denken, die Periodizität der Chromatophorenbewegung sei ihrem Wesen nach nichts anderes als der Ausdruck dieser allgemeinen Stoffwechselveränderung. Verf. versucht diese Hypothese dadurch zu stützen, daß er untersucht, ob den Stoffwechsel fördernde Einflüsse auch eine konstante entsprechende Wirkung auf die Chromatophoren haben.

Bekanntlich steigert eine Temperaturzunahme von 10° C die chemischen Reaktionen zwei- bis dreimal. Dieses Gesetz stimmt auch für die verschiedenartigsten Funktionen des Tierkörpers. Es gelingt durch Erhöhung der Temperatur bis zu einem gewissen Grade, über welchem schon die schädigende Wirkung hoher Temperaturen erscheint, die Chromatophoren im Sinne eines erhöhten Stoffwechsels zur Kontraktion, durch niedere Temperatur dagegen zur Expansion zu bringen.

J. Loeb hat gezeigt, daß Salzsäure den Stoffwechsel herabsetzt. Dementsprechend findet man auch hier eine Expansion der Chromatophoren. Ebenso scheinen auch Narcotica, Äther und Chloroform zu wirken.

Leider muß man aber diesen Versuchen eine größere Beweiskraft für die gestellte Frage, als Analogieschlüssen zukommt, absprechen. Sie beweisen höchstens, daß Kontraktion einem erhöhten, Expansion dagegen einem herabgesetzten Stoffwechsel der Chromatophoren entspricht. Sie können aber gar keine Trennung zwischen direkter und indirekter Wirkung auf die Chromatophoren bringen, so daß aus ihnen nicht folgt, die Chromatophorenänderung sei Folge des allgemeinen Stoffwechsels.

Anhangweise wurde auch noch der Einfluß des Nervensystems auf die Chromatophoren kurz untersucht. Die Resultate zeigen große Ähnlichkeit mit denen, die v. Frisch (s. oben) gewonnen hat.

In einem zweiten Kapitel bespricht Verf. die periodischen Vertikalwanderungen planktonischer Organismen. Es ist ja bekannt, daß ein Durchsuchen der oberflächlichen Wasserschichten bei Tage meist nur eine geringe Ausbeute an planktonischen Tieren ergibt, während man an derselben Stelle am Abend Tausende von Organismen fangen kann. Die Organismen sinken mit Anbruch des Tages in die Tiefe und kommen am Abend wieder nach oben. Verf. glaubt, daß auch diese periodische Bewegung auf einer primären periodischen Stoffwechselveränderung beruht. Er führt dafür dieselben Gründe an wie für die Chromatophorenbewegungen — er hat Wirkung der Temperatur und Säure untersucht —, und darum gilt auch hierfür das oben Gesagte.

Näher analysiert wurde die Vertikalwanderung von einer Mysis, Hemimysis lamornae. Dieselben sollen hier darum erwähnt werden, weil sie Analogien zu den Untersuchungen von Szymanski (Rdsch. 1911, S. 239) sind. Diese Krebse sind negativ heliotrop.

Sie entfernen sich vom Licht; wenn sie von oben beleuchtet werden, sammeln sie sich am Boden des Gefäßes. Beleuchtet man aber von unten, so sammeln sie sich trotzdem unten an; der positive Geotropismus überwiegt also den negativen Heliotropismus. Der Geotropismus kommt aber in der Verdunkelung nicht zur Geltung, denn dann sind die Tiere im ganzen Gefäß gleichmäßig verteilt, und ebenso wirkt bei wagerechter Beleuchtung nur der negative Heliotropismus.

Die Schwerkraftreize werden wahrscheinlich durch die statischen Organe in den Schwanzfäden perzipiert. Entfernt man diese Organe, so muß, wenn diese Hypothese richtig ist, die geotropische Reizbarkeit wegfallen. Wiederholt man mit solchen operierten Tieren den obenerwähnten Versuch, indem man sie von unten beleuchtet, so sammeln sie sich nicht mehr am Boden des Gefäßes, sondern, wie bei anderen Versuchsanordnungen, nur ihrem negativen Heliotropismus gehorchend, an der Oberfläche des Wassers.

Trotzdem nun nach Ansicht des Ref. die Hauptfrage, ob die untersuchten periodischen Bewegungen die Folge einer allgemeinen Stoffwechselperiodizität und, wie Verf. weiter bewiesen zu haben glaubt, eine indirekte Folge der Lichtwirkung auf den Stoffwechsel seien, durch die angestellten Versuche nicht bewiesen wurde, diese vielmehr höchstens zu Analogieschlüssen berechtigen, so sind sie dennoch hier erörtert worden, weil die Tatsache, daß es eine Stoffwechselperiodizität der Organismen gibt, viel Wahrscheinlichkeit besitzt, und ebenso auch die Annahme, daß der Lichtwechsel diese Periodizität geschaffen hat, welche dann autonom wurde und jetzt nur noch regulatorisch vom Licht beeinflußt wird. Eine solche Periodizität des Stoffwechsels ist möglicherweise auch der Grund der täglichen Temperaturschwankungen der Warmblüter. Auch diese Temperaturänderungen können durch eine Änderung der Lebensbedingungen bzw. der Beleuchtung (Nachtarbeit) umgekehrt werden. Es wäre interessant, zu untersuchen, ob z. B. ähnliche Nachschwingungen wie in den bisher genauer analysierten periodischen Bewegungen auch hier vorkommen. Vielleicht erklären sich hieraus gewisse Unregelmäßigkeiten, welche bei Menschen bei solchen Umkehrversuchen beschrieben wurden. Allerdings ist gerade der Mensch zu solchen Versuchen sehr ungeeignet. In den wenigen Untersuchungen bei Affen sind keine Nachschwingungen beschrieben worden, so daß diese Frage als noch ungelöst zu betrachten ist. F. Verzár.

Bericht über die 2. Generalversammlung der Internationalen seismologischen Assoziation vom 18. bis 22. Juli in Manchester.

Der internationalen seismologischen Assoziation gehören jetzt 22 Staaten an und da demnächst noch Argentinien hinzutreten wird, fehlt außer der Türkei und China kein größerer Staat mehr in dieser wissenschaftlichen Vereinigung.

Außer einer Anzahl geschäftlicher Verhandlungen, die sich auf Budget, Verwaltung u. dgl. bezogen, wurde eine große Reihe wissenschaftlicher Themata behandelt, von welchen hier ein kurzer Bericht folgen möge.

Vom Zentralbureau der i. s. A. in Straßburg i. E. werden alljährlich Kataloge herausgegeben, die die Zusammenstellung der direkt gefühlten Beben und die durch Instrumentalaufzeichnungen festgestellten Erderschütterungen enthalten. Um die Veröffentlichungen zu beschleunigen, sollen in Zukunft alle Erdbebenwarten ihre Aufzeichnungen bis zum 1. April nach Straßburg senden. Eine Vervollständigung des makroseismischen Katalogs soll dadurch erreicht werden, daß die Delegierten der einzelnen Staaten jeweilen Korrekturbogen für die nötigen Ergänzungen erhalten. Bisher haben namentlich die deutschen Konsulate im Ausland das Sammeln der Erdbebenberichte erleichtert und dadurch der Wissenschaft wertvolle Dienste geleistet.

Die Literatur nimmt auch in der Seismologie von Jahr zu Jahr zu. Um nun diese möglichst vollständig gesammelt zu erhalten, wird die Assoziation der Royal Society in London einen jährlichen Zuschuß von 500 ℳ gewähren, welche dann ihrerseits für die regelmäßige Veröffentlichung der Literatur Sorge trägt.

Die wichtigen Resultate über die Gezeitenerscheinung der Erdkruste, welche aus den Beobachtungen in Potsdam, dann neuerdings in den Bergwerken bei Freiberg in Sachsen (Station des Königl. preußischen geodätischen Instituts) und in dem 1000 m tiefen Schacht des Bergwerks Přibram in Böhmen (Station der internationalen geodätischen Assoziation) erhalten worden sind, lassen es für wünschenswert erscheinen, auch von seiten der seismologischen Assoziation das Studium des Einflusses von Sonne und Mond auf die oberen Erdschichten zu unterstützen. Zu diesem Zwecke sollen für die Einrichtung von vier Stationen Mittel zur Verfügung gestellt werden. Eine Station wird in dem 27 m tiefen Keller der Pariser Sternwarte eingerichtet werden, sie ist küstennahe; ihr soll als Gegenstück eine Station in der Mitte von Rußland, weit entfernt von der Küste, etwa Orenburg, dienen. Eine weitere Inlandstation wird in Mitte von Nordamerika gewünscht, sowie eine auf der südlichen Halbkugel (Afrika). In ein bis zwei Jahren läßt sich genügend Material sammeln, um das interessante Problem der Gezeitenwellen zu studieren.

Herr A. Orloff berichtete über seine diesbezüglichen Messungen in Dorpat, bei welchen sich geringere Differenzen in den beiden Komponenten Nord—Süd und Ost—West zeigten, als dies in Potsdam der Fall war. Nach Hecker ist diese Differenz auch in Freiberg und Přibram kleiner und ist daher wohl nur lokal für Potsdam und rührt vielleicht von der Bodenbeschaffenheit her. Im übrigen waren auch hier die Abweichungen von der Theorie nur gering.

Die Bestimmung des Epizentrums der Erdbeben aus den Aufzeichnungen der Seismographen ist eine der wichtigsten Aufgaben der Erdbebenforschung, und hierzu haben O. Klotz, Wiechert u. a. Beiträge geliefert. Herr E. Wichert erläuterte neue Methoden und gab an, wie man durch noch zu berechnende Tafeln die Rechenarbeit erleichtern könnte. C. Zeissig hat für seine Station Jugenheim a. d. Bergstraße Diagramme gezeichnet, welche ebenfalls diese Aufgabe erleichtern. Alle diese Methoden beruhen darauf, daß man die Eintrittszeiten der Erdbebenwellen von drei oder mehr Stationen kennt. — Fürst Galitzin erläuterte nun eine Methode, wie man die Lage des Epizentrums (Entfernung und Azimut) aus den Angabeu der Instrumente einer Station bestimmen kann. Hat man zwei Pendel, von welchen das eine in der Nord—Südrichtung, das andere in der Ost—Westrichtung schwingt, so gibt der erste Ausschlag der Pendel über das Azimut des Epizentrums Aufschluß, aber nicht eindeutig. Es hat sich nämlich gezeigt, daß nicht immer zuerst Dilatationswellen, sondern auch Kondensationswellen eintreffen, so daß also in dem einen Falle das Pendel in der dem Herde entgegengesetzten Richtung, im anderen

in der gleichen Richtung ausschlägt. Diese Frage kann aber durch ein Vertikalpendel entschieden werden. Im ersten Falle ist der erste Ausschlag nach oben, im letzteren nach unten (Saugwelle). Dabei ist es wichtig, daß alle Komponenten getrennt voneinander aufgezeichnet werden, damit sie voneinander unabhängig bleiben; andererseits muß aber die Empfindlichkeit der Komponenten gleich sein. Die vorgelegten Tabellen zeigten in der Tat recht befriedigende Resultate, die völlig genügen, um angenäherte Angaben über den Ort der Beben zu erhalten. Herr G. Walker bestätigt die Angaben aus seinen Erfahrungen, die er in Eskdalmuir gemacht hat. Genauere Rechnungen können dann nachträglich unter Zuhilfenahme weiterer Stationen ausgeführt werden. Hierzu machen noch die Herren Reid, Oldham und Knott einige Bemerkungen.

Fürst Galitzin weist auf die Wichtigkeit der Vertikalbewegung des Bodens hin; man sollte sich daher auf Stationen ersten Ranges nicht auf die Horizontalkomponenten beschränken. Erst hierdurch wird es möglich, die Bodenneigungen ihrer Größe nach zu bestimmen und die Frage nach dem scheinbaren Emergenzwinkel zu lösen. Kennt man diesen, so kann man nach Wiechert den wahren Emergenzwinkel berechnen. Außerdem gibt der Vertikalapparat häufig dann gute Einsätze der ersten Vorläufer (Longitudinalwellen), wenn diese bei den Horizontalpendeln undeutlich sind. Aber auch im Maximum der Phasen werden interessante Bilder geliefert. Dazu kommt, daß die Vertikalpendel die Kondensations- und Dilatationswellen unterscheiden lassen. Aber auch die Theorie der oberflächlichen Verbreitungswellen (Gravitations- oder Rayleigh-Wellen) läßt sich prüfen. Außerdem scheinen die Vertikalwellen über die Dämpfung der Erdbebenwellen Auskunft geben zu können. Lamb und Schuster fügen noch einige theoretische Betrachtungen zu dieser Mitteilung hinzu.

Herr Wiechert stellte dann mathematische Betrachtungen über den Weg der Erdbebenstrahlen an. Will man deren Weg untersuchen, muß man feststellen, wie die Wellen laufen. Hierzu dient der Hodograph oder die Laufzeitkurve (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 337). Sie gibt die Zeiten an, die die Wellen brauchen, um vom Herd bis zur Beobachtungsstation zu gelangen. Man kann den Herd durch einfache Annäherungsmethoden nach Klotz, Galitzin oder Zeissig bestimmen. Für größere Genauigkeit sind aber möglichst viele Stationen nötig. Herr Wiechert erläutert mehrere Methoden, darunter eine graphische von Ansel. Hätte man für jeden Grad in Breite und jede Längendifferenz eine Tabelle, so würde man sofort alles zu einer Herdbestimmung haben. Die Berechnung dieser weitläufigen Tafel dürfte wohl Aufgabe der Assoziation sein. Kennt man einmal den Herd, so kann man den Hodographen (Laufzeitfunktion) selbst aufstellen. Daraus folgt die Geschwindigkeit, mit der die Wellen über die Erde hinlaufen und welchen Weg die Strahlen im Innern der Erde zurücklegen. Kennt man überdies die Tiefe, so kann man die Geschwindigkeit berechnen. Dies läßt sich aber nach der vorhandenen Methode, die zuerst Wiechert und Zöppritz, ferner Benndorf gaben, ausführen.

Die zuerst berechnete Laufzeitkurve konnte seither verbessert und erweitert werden, wozu die Station Samoa wertvolle Beiträge lieferte. In derselben steigt die Geschwindigkeit ziemlich schnell von der Erdoberfläche gegen die Tiefe hin und wird dann ziemlich konstant, wie die ersten Rechnungen von 1907 zeigten.

Herr A. Mohorovičič hat nun die Laufzeitkurve in der Nähe des Epizentrums eingehender untersucht und gezeigt, daß die Abweichungen nur gering sind. Nur in den obersten Schichten bis 50 km Tiefe kommen größere Differenzen vor, sie scheinen überdies lokaler Natur zu sein. Dann stimmt die Laufzeitkurve bis 3000 km Tiefe. In den Tiefen von 5000 bis 10000 km fand Wegeuer Abweichungen bis zu 10° nach oben; dies bedeutet eine Verlegung in der Geschwindigkeit der Strahlen nach der Tiefe.

Zieht man neben den direkten Wellen noch die reflektierten in Betracht, so erhält man neue Aufschlüsse. Bis zu einer gewissen Tiefe ist jeweilen die Laufzeitkurve stetig, dann tritt ein plötzlicher Sprung ein, der mit Hilfe der Laufzeiten der reflektierten Strahlen genau zu bestimmen ist. Es ergaben so die Untersuchungen eine erste Störungsschicht in 1200 km Tiefe, eine zweite in 1650 km und eine dritte in 2450 km Tiefe. Weitere Schichten lassen sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit nachweisen. Bei Beben bis 10000 km Entfernung sind die Eintrittszeiten der ersten Vorläufer in den Seismogrammen anders gelegen, als bei entfernteren Beben. Das zeigt, daß in einer Tiefe von etwa $^1/_2$ Erdradius eine Schicht liegt, wo Brechung stattfindet. Hier findet dann eine Schirmwirkung statt, die die Vorläuferwellen entfernterer Beben (13000 bis 16000 km) nicht mehr durchlassen. Es hat daher die Laufzeitkurve hier eine Lücke. Aus der Nähe des Gegenpunktes sind bis jetzt keine passenden Stationen vorhanden, weshalb noch nicht alle Schwierigkeiten zu überwinden sind, um den Hodographen zu vervollständigen.

An der Erdoberfläche laufen die Hauptwellen des Seismogrammes, die man auch als Rayleigh-Wellen bezeichnet. An der Oberfläche trennen sich die Longitudinal- und die Scherungswellen und es bilden sich die langen Wellen erst allmählich aus. Sie pflanzen sich daher auch nicht regelmäßig fort, da eben vielfach Kombinationen von zweierlei Wellenarten auftreten. Man findet das in den „Hauptwellen“ und in den „Nachläufern“. Letztere haben verschiedene Perioden, aber es kommen immer wieder bestimmte Perioden vor, wie 18 oder 12 Sek. (manchmal 6 oder 20 Sek.). Es sind also nicht einfache Rayleigh-Wellen, sondern Eigentümlichkeiten der Erdrinde, die ihre Schwingungszeit um diesen Betrag hat. Es hängt dies von der Lage des Herdes ab. Die asiatischen (japanischen) Beben zeigen andere Schwingungszeiten als die amerikanischen, so daß die Periode von dem Orte abzuhängen scheint. In den letzten Nachläufern, welche die Wellen umfassen, die die ganze Erde umlaufen haben, kommen Reihen von 12 und 18 Sek. vor. Das deutet darauf hin, daß diese Schwingungen von größeren Erdrindenstücken herrühren.

Solche Eigenschwingungen müssen besonders in der Nähe des Herdes (100 km) auftreten, doch fehlen darüber noch die nötigen Angaben. Man könnte hierzu künstliche Erdbeben heranziehen, wie bei Explosionen oder wie dies Mintrop durch den Fall einer Stahlkugel von 1 m Durchmesser aus 14 m Höhe versucht. Bei 50000facher Vergrößerung konnten diese Erschütterungen noch in 2 km Entfernung konstatiert werden.

Herr E. Ottone zeigte einen Apparat zur Bestimmung der Elastizität von Gesteinen vor. Bei demselben wird eine Kugel aus einer bestimmten Höhe auf einen leicht berußten Stein fallen gelassen. Der Berührungspunkt wird je nach der Elastizität der Unterlage einen verschieden großen Kreis bilden, aus dessen Durchmesser der Elastizitätsmodul bestimmt werden kann. Damit ist aber auch die Konstante für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen gegeben. Für Granit wurden damit dieselben zu 6 bis 7, für Syenit 7 bis 8, für Diorit 8, für Porphyr 8,8 km/sec gefunden.

Über die bei der Entstehung des neuen Vulkans Usu-san (1911) bei Tokio stattgefundenen Bodenbewegungen hat Herr F. Omori Beobachtungen in verschiedenen Höhen des Berges gemacht.

Herr O. Klotz fand in den Seismogrammen von Ottowa oft Wellenzüge, die von den gewöhnlichen Erdbebenaufzeichnungen abweichen. Er konnte zeigen, daß sie durch atmosphärische Vorgänge, rasche Luftdruckschwankungen, böenartige Winde hervorgerufen sind.

Für die Beobachtungen makroseismischer Bewegungen benutzt Fürst Galitzin eine Reihe Parallelopipeda, die auf einer schmalen Kante in einer abgeschrägten Vertiefung aufgestellt werden. Aus der Anzahl der um-

gefallenen Körper kann man die Stärke der Bodenbewegung berechnen. Aus Versuchen wurde festgestellt, daß das Umfallen nur von der Beschlennigung abhängt, während die Periode ohne Einfluß ist.

Ausführlich behandelte Herr Hecker die mikroseismischen Bodenbewegungen, die in verschiedenen Perioden: 1 bis 2, 3, 7 bis 8, 20 bis 30, 60 Sek. und mehr auftreten und sich scharf voneinander unterscheiden. Typisch sind die 6 bis 7 Sekundenwellen, die besonders im Winter eintreten. Sie setzen meist mit kleiner Amplitude ein, wachsen zu einem Maximum nach Stunden an, halten sich dann längere Zeit, oft tagelang, nnd nehmen dann wieder allmählich ab. Sie sind sehr regelmäßig, was dafür spricht, daß große Teile der Erdkruste in Bewegung gesetzt werden. Eigentümlich ist, daß dabei mit der Amplitude die Periode wächst. Wichtig wäre zu wissen, ob diese Wellen in der Erde abnehmen. Die darauf bezüglichen Beobachtuugen von Benudorf im Bergwerk von Přibram sind noch nicht veröffentlicht. Die Ursache dieser 6 bis 7 Sekundenwellen rührt nach Wiechert von der Brandung des Meeres an den Küsten her; es ist daher wichtig, über Instrumente an den Küsten zu verfügen, die die Anzahl der Meereswellen zählen, nm so ihre Periode genauer kennen zu lernen.

Die mikroseismischen Bewegungen treten immer auf großen Gebieten auf, doch verändert sich mit der Entfernung von der Küste die Periode. In Europa ist sie nicht an allen Orten gleich, sondern nur immer innerhalb gewisser Gebiete. So z. B. stimmen Hamburg, Potsdam, Göttingen überein, während Straßburg und München davon abweichen. Wenn in den nördlichen Stationen die Bewegnng groß ist, ist sie in den südlichen klein, und umgekehrt. Worauf dieser Unterschied zurückzuführen ist, ist schwierig zu erklären.

Die 30 Sekundenwellen rühren von der Reibung des Luftmeeres an der Erdoberfläche her; während wir über die Ursache der anderen Wellen noch im unklaren sind. Nur durch systematisches Zusammenwirken der Stationen großer Gebiete, wie Europa, läßt sich diese Aufgabe lösen. In Straßburg sollen daher für eine bestimmte Zeit alle Angaben gesammelt und mit den Resultaten der Wellenzählnngen, Brandungsangaben und ähnlichem veröffentlicht werden. Für andere Kontinente sind ähnliche Organisationen wünschenswert.

Herr van Everdingen hat gefnnden, daß für de Bildt (Holland) gewisse Wellen ($3^1/_2$ Sek.) immer vom hohen Seegang in Nordwesteuropa herrühren. Die 4 bis 5 Sekundenwellen rühren vom hohen Wellengange an der schottischen Küste, die 6 Sekundenwellen von dem an der norwegischen Küste her. Die 7 Sekundenwellen sind häufig von kleineren Wellen überlagert; sie treten anf, wenn an der ganzen Westküste Europas starker Seegang herrscht. Der Zusammenhang zwischen Seegang und Mikroseismen ist nach diesen Beobachtungen sicher vorhanden, es sind aber noch weitere Beobachtungen, namentlich über die gleichzeitige Dünung und Brandung notwendig. In de Bildt wächst die Amplitnde nicht mit der Periode, wie dies bei den anderen Stationen beobachtet worden ist.

Herr Wiechert teilt mit, daß nach den Untersuchungen in Göttingen von Guttenberg die Bewegung dann am stärksten erscheint, wenn die Meereswellen auf die Steilküsten schlagen, aber schwächer ist, wenn sie auf die Flachküste auflanfen. Die Perioden von 6 Sek. stammen aus Skandinavien; dieses Gebiet ist für uns die Hauptquelle der Störnngen. Die Beobachtungen in Apia (Samoa) haben gezeigt, daß, wenn ein Zyklon über den Stillen Ozean hinzieht, das Seismometer starke Bewegungen mit dem Eintreffen der Wellen anzeigt. Man kann auf diesem Wege sogar den Zug einer Zyklone in der Ferne bestimmen.

Hecker hat nach seinen Beobachtuugen gefunden, daß die Dünungswellen 5 bis 6 Sek. im Großen Ozean und 4 bis 7 Sek. im Atlantischen Ozean sind. Klotz zeigt aus den Beobachtungen in Ottowa, daß mit Hilfe der Hamburger Dekadenberichte diese Beobachtungen zur Wetterprognose beigezogen werden können. In Cartuja fallen nach Neumann die Perioden von 6 Sek. mit den Depressionen im Mittelländischen Meere zusammen. In Syrien hat Berlotti 40 km vom Meere meist Perioden von 3 bis 4 Sek. beobachtet.

Herr A. Schuster zeigt einen von H. Darwin konstruierten Apparat vor, der zur Zählung der Wellen bestimmt ist. Durch die von den einzelnen Wellen erzeugte Druckänderung in einem Rohre wird der Stand eines mit Quecksilber angefüllten Manometerrohres geändert und dadurch ein elektrischer Kontakt erzeugt, der die Aufschreibnng auf einen durch ein Uhrwerk bewegten Papierstreifen ermöglicht. Es zeigten bereits die vorläufigen Messungen, daß die Gezeiten anf die Zahl der Wellen einen Einfluß ausüben. Der Apparat soll an der Westküste von England aufgestellt werden.

Über die Organisation der Erdbebendienstes in Belgien spricht Herr Lagrange, in Rußland Fürst Galitzin, in Italien Herr Palazzo und in Rumänien Herr Hepites.

An die Tagung schloß sich ein Ausflug nach dem magnetisch-seismischen Observatorium in Eskdalmuir.

J. B. Messerschmitt.

Gordon Scott Fulcher: Über Leuchterscheinungen bei Kanalstrahlen. (Astrophysical Journal 1911, vol. XXXIII p. 28—57.)

H. Baerwald: Untersuchung der Einwirkung des Maguetfeldes anf den Dopplereffekt der Kanalstrahlen. (Annalen der Physik 1911, Bd. 34, S. 883—906).

Die Erscheinungen an Kanalstrahlen sind wiederholt Gegenstand eingehender Untersnchungen gewesen; hofft man doch durch sie Aufklärungen zu erhalten, die für grundlegende Fragen der Physik von weittragender Bedeutnng sind. Die zwei wichtigsten Tatsachen, die mehr oder minder allen Untersuchungen zugrunde liegen sind die magnetische und elektrostatische Ablenkbarkeit der Kanalstrahlen, die zuerst von W. Wien festgestellt wordeu ist, nnd der von J. Stark nachgewiesene Dopplereffekt an Kanalstrahlen (vgl. Rdsch. XXII, 93, 105, 117.) Die magnetische und die elektrische Ablenkung gestattete die Bestimmung von e/m, d. i. Ladung zur Masse, und der Geschwindigkeit v der Kanalstrahlenteilchen, und der Dopplereffekt ermöglicht die Auswertung der Geschwindigkeit der leuchtenden Teilchen in der Beobachtungsrichtung; denn er beruht ja darauf, daß die Wellenlängen des von einem bewegten Körper ausgesendeten Lichtes eine Veränderung erfahren, deren Größe von der Geschwiudigkeit des bewegten Körpers abhängt.

Merkwürdigerweise ergab sich nun die Geschwindigkeitsverteilnng in Kanalstrahlen nach der Ablenkungsmethode als ganz verschieden von der, die durch den Dopplereffekt an den leuchtenden Teilchen festgestellt wurde. Es scheint danach, als ob die Kanalstrahlenteilchen nicht die Träger der Lichtemission mit Dopplereffekt im Kanalstrahlenbündel wären. Die Träger des Leuchtens müssen also außerhalb des eigeutlichen Kanalstrahlenbündels gesucht werden und Herr Fulcher hat unter den sich darbietenden möglichen Hypothesen folgende eingehender untersucht: Die Träger der Lichtemission sind die von den Kanalstrahlen getroffenen und ionisierten Gasmoleküle. Unter der Voraussetzung, daß der Zusammenstoß zwischen Gasmolekül und Kanalstrahlenteilchen den gewöhnlichen Stoßgesetzen gehorcht, werden die Gasmoleküle, je nach dem Verhältnis ihrer Masse zu deneu der Kanalstrahlenteilchen, kleinere oder gleiche Geschwindigkeiten wie die Kanalstrahlen erhalten.

Der Verf. entwickelt nun, daß diese Gasmoleküle deu von Stark bei den Kanalstrahlen beobachteten Dopplereffekt zeigen müssen, wenn man folgende drei Annahmen macht: 1. Die Intensität des emittierten Lichtes ist proportional der an das gestoßene Gasmolekül abgegebenen Energie. 2. Das Gasmolekül emittiert erst dann Licht, wenn die von ihm aufgenommene Energie

das zu seiner Ionisierung notwendige Minimum erreicht hat. 3. Die stoßenden Moleküle (Kanalstrahlenteilchen) emittieren kein Licht, das den von Stark beobachteten Dopplereffekt zeigen würde.

Herr Fulcher prüft nun einige Folgerungeu dieser Annahmen auf ihre Gültigkeit. Zunächst muß das von Kanalstrahlen emittierte Licht der Anzahl der Zusammenstöße im Gase, also dem Druck des Gases direkt proportional sein. Um diese Frage zu nntersucheu, wurde der Druck im Entladungsrohr hinter der Kathode hei konstanter Zahl und Geschwindigkeit der Kanalstrahlenteilchen im Verhältnis von 1 : 20 geändert; die photographisch aufgenommeue Inteusität des Leuchtens im Kanalstrahleubüudel änderte sich hierbei im Verhältnis von 1 : 17,5, hei einer auderen Versnchsreihe im Verhältnis vou 1 : 22,6. Iu Anhetracht der großen Schwierigkeiten des Vergleiches von Intensitäten ist die Übereinstimmnng eine genügend befriedigende.

Die zweite Frage, die sich hier ergibt, ist: Wie ändert sich die Iutensität des Leuchtens mit der Geschwindigkeit der Kanalstrahleu, also mit dem Kathodenfall? Die von Herrn Fulcher aufgestellte Hypothese verlaugt, daß die Leuchtintensität proportional ist der mittleren Energie jedes Kanalstrahlenteilchens, multipliziert mit der Anzahl seiner Zusammenstöße pro Zeit- und Wegeinheit, also proportioual dem Produkt aus dem gesamten Energiestrom der Kanalstrahlen uud dem Gasdruck. Zur Entscheidung dieser Frage wurde die Energie der Kanalstrahlen iu ihrer Abhängigkeit vom Kathodenfall geprüft und gleichzeitig die zugehörige Leuchtintensität gemessen. Die Energie der Kanalstrahlen wurde aus der Temperaturerhöhung bestimmt, die sie beim Aufprallen auf einen Kegel aus Silber erzeugten. Die in Kurven wiedergegebenen Resultate zeigten, daß die voraustehend geforderte Proportionalität zwischeu Energie und Leuchtintensität tatsächlich besteht.

Im weiteren Verlauf untersuchte der Verf., ob sich aus seiuen Anuahmen die Einzelheiten des Starkschen Dopplereffektes darstellen lasseu. Er zeigt auf Grund von Wahrscheinlichkeitsrechnungeu, daß die Annahmen 1 uud 3 ausreichen, um eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie nnd Experiment zu erhalten. Herr Fulcher diskutiert hierbei noch eine wichtige Frage. Bekanntlich sind nicht alle Kanalstrahlenteilchen positiv geladen, sondern über 30 % aller Teilchen sind, wie Ablenkungsversuche ergaben, nngeladeu. Diese nngeladenen Teilchen haben bei Zusammenstößen mit Gasmolekülen gleichfalls die Möglichkeit, ionisiert und so Träger der Lichtemission zu werdeu. Der Verf. kaun aher zeigeu, daß die hierzu uötige Energie viel größer ist, als die bei positiv geladeuen Teilchen zur Ionisation der Gasmoleküle nötige, so daß das von neutralen Kanalstrahlenteilchen ausgehende Leuchten nicht ius Gewicht fallen kann. Die stoßenden geladeneu Kaualstrahlen aber werden zum größten Teil im Augenblick ihres Zusammenstoßes mit den Gasmolekülen neutralisiert, könuen also nicht dasselbe Licht aussenden wie die ionisierteu Gasmoleküle.

Vou wesentlich anderen Anschauungen geht Herr Baerwald in der oben erwähnteu Untersuchuug der Kanalstrahlen aus.

Bekauntlich hatte Stark gefundeu, daß nicht an allen leuchtenden Teilchen im Kanalstrahlenbündel der Dopplereffekt hcobachtet werden konnte; diejenigen Teilcheu, die den Dopplereffekt nicht anfweisen, müssen notwendigerweise als ruhend angenommen werdeu, und mau unterscheidet demgemäß zwischen ruhender und bewegter Iutensität des Lcuchtens. Stark ging dabei vou der Annahme aus, daß die Träger der Liuienspektra positive Teilchen seien, während W. Wien das Leuchten des Wasserstoffkanalstrahls neutralen Teilchen zuschreibt.

Um zu dieser Frage eineu Beitrag liefern zu könneu, hat Herr Baerwald die Einwirkung des Magnetfeldes auf dcn Dopplereffekt in Wasserstoffkanalstrahlen, also auf die Träger der Linienspektra (Haupt- und Nebenserie) untersucht. Die Entscheidung der Frage, ob positive oder neutrale Teilchen die Träger der Linienspektra sind, ist nämlich mit Sicherheit eindeutig zu beantworten, wenu es gelingt, am abgelenkten Strahl das Fehlen des Dopplereffektes nachzuweiseu. Die diesbezüglichen Versuche wiesen die gleichen Dopplereffekterscheinungen am abgeleukten wie am unabgelenkten Strahl auf, lassen also für sich allein keiuen Rückschluß auf die Natur der Träger zu.

Ebenso erwies sich die Geschwindigkeitsverteilung in der bewegten Intensität als vom Maguetfeld vollkommen unabhängig.

Dagegen ergab sich ein Einfluß des Magnetfeldes auf das Größenverhältnis zwischen hewegter und ruhender Intensität. Es eutfallen etwa $^2/_3$ der Lichtemission auf die bewegteu Träger der Serie. Wird nun ein Magnetfeld eingeschaltet, das die positive Ladung um 80 % herahdrückt, so nimmt gleichzeitig die Lichtiutensität nur um 25 bis 27 % ah. Der Verf. schließt hieraus, daß die Träger der Serie uicht positive Teilchen sein köuneu vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, daß die Träger neutrale Teilchen sind, die im Augenblick, da sie sich neutralisieren, leuchten. Meitner.

G. Bredig u. Fritz Sommer: Anorganische Fermente V. Die Schardingersche Reaktion nnd ähnliche enzymartige Katalysen. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1910, 70, Jubelband für Svante Arrhenius, S. 34—65.)

Zu der Kette der Bredigschen Arbeiten, die die Eigenschafteu der „anorganischen Fermente“ verfolgen, hringt die vorliegende Uutersuchung eiu neues Glied, und zwar ist diese Untersuchnng in der Absicht unternommen, die Analogien zwischen der gewöhnlichen Katalyse und der Wirkung der direkten uud indirekten Oxydaseu und Hydrogenasen näher zu untersuchen.

Zu diesem Zweck werden zwei Reaktionen studiert, nämlich die Schardingersche Reaktion, aher mit anorganischen Fermenteu, und die Reduktion vou Methylenblau mit Ameisensäure durch Metallkatalyse. Die Schardingersche Reaktion heruht bekanntlich darauf, daß iu keimfreier, ungekochter Kuhmilch ein Enzym („Schardingersches Enzym“) existiert, welches bei etwa 70° die Reduktion von Methylenblaulösung durch Formaldehyd enorm heschleunigt, wohei das Methylenhlau zur Leukobase reduziert wird. Diese Wirkung ist so auffallend, daß sie nach dem Vorschlage Schardingers dazu benutzt werden kann, nm nngekochte von gekochter Milch zu unterscheiden, da in letzterer das Schardingersche Enzym zerstört ist und daher natürlich dann das Schardingersche Reagens, d. h. ein Gemisch von Methyleublau und Formaldehyd nicht mehr eheuso entfärbt wird wie iu nngekochter Milch.

Die Verff. fügten zu dem Schardingerschen Reagens anstatt der Kuhmilch, „anorganische Fermente“, nämlich kolloide Metallsole von Pt, Jr, Pd, Au, Ag, — nach dem Verfahren von G. Bredig durch elektrische Zerstänbung reinster Mctalldrähte hergestellt — hinzu und konnten in vieler Beziehung gleiche Wirkungen feststellen, wie bei Anweseuheit des Euzyms der keimfreien, ungekochten Milch. Es war also gefunden, daß auch die anorganischen Fermente eheuso wic das Milchenzym mit großer Leichtigkeit deu Sauerstoff des Methyleublaus auf oxydierbare Stoffe wie Formaldehyd zu übertragen vermögen.

Die wichtigsten interessanten Ergebnisse ihrer Versuche fassen die Herreu Bredig und Sommer in folgeuden Worten: a) „Die elektrisch hergestellten kolloideu Sole des Platins uud Iridiums katalysiereu bei 70° stark, die des Paladiums und Goldes schwach die sogenaunte Schardingersche Reaktion, hei welcher Methylenblau von Formaldehyd reduziert wird, und hei welcher hekanntlich eiu Enzym der Milch die gleiche Wirkung hat. Bei 95° geben auch Palladinm und Gold diese Reaktion erhehlich, Silbersol, das bei 70° uicht merklich wirkte,

aber nur unbedeutend. Alkalizusatz steigert die Wirkung bei allen Metallen sehr stark.

b) Die Schardingersche Reaktion wurde bei Platin etwas ausführlicher untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeit sinkt stark, wenn das Verhältnis zwischen Formaldehyd und „anorganischem Ferment" zu groß gewählt wird. Das gleiche war für das Schardingersche Milchferment bereits bekannt.

c) Das anorganische Ferment Platin kann auch bei der Schardingerschen Reaktion durch gewisse Gifte (Blausäure, Sublimat, Jod, Schwefelwasserstoff, Chlorkalium) in seiner Wirkung ebenso gelähmt werden, wie das Milchferment durch freie Blausäure und Sublimat.

d) Natriumformiat allein vermag zwar den Formaldehyd nicht zu ersetzen und reduziert Methylenblau nicht, wirkt aber außerordentlich beschleunigend auf dessen Reduktion durch Formaldehyd bei der Platinkatalyse.

e) Während es auch uns bisher wie anderen Forschern nicht möglich war, festzustellen, bis zu welcher Stufe der Formaldehyd bei der Schardingerschen Reaktion in Milch oxydiert wird, konnten wir zeigen, daß beim Ersatz der Milch durch Platin und bei Zugabe von Natriumformiat zum Formaldehyd durch Reduktion des Methylenblaus, hauptsächlich Kohlensäure gebildet wird, die sehr wahrscheinlich aus der Oxydation des Aldehyds durch das Methylenblau stammt".

Die zweite Reaktion, die die Verff. verfolgten, war die Reduktion von Methylenblau mit Ameisensäure durch Metallkatalyse. Diese Reaktion kann in Gegenwart des Schardingerschen Milchenzyms nicht zustande kommen, wohl aber unter sonst gleichen Umständen in Gegenwart von kolloidem Platinsol, und zwar schon mit großer Geschwindigkeit bei 25°. Die Reaktionsgeschwindigkeit dieser Reaktion steigt nur dann mit der Konzentration der Substrate Ameisensäure und Methylenblau, wenn die relative Konzentration des Platinkatalysators nicht zu klein ist. Falls das Konzentrationsverhältnis zwischen Katalysator und Substrat zu klein ist, so wirken die Substrate Ameisensäure oder Methylenblau ebenso lähmend auf ihre Platinkatalyse wie die Substrate Formaldehyd und Methylenblau auf ihre Katalyse durch das Schardingersche Ferment der Kuhmilch. Diese Reaktion wird durch Zugabe von Alkaliformiat beschleunigt, durch Zugabe von $H^{\cdot}$ verlangsamt. Vorheriges Kochen des Platinsols setzt seine Wirksamkeit herab. Dies erinnert wieder an die Enzymlösungen. Die bei anderen Reaktionen hervorgehobenen „Vergiftungen" der anorganischen Fermente kommen auch hier zustande.

Auch andere kolloide Metallsole, wie Pt, Ir, Au, zeigen dieselben katalytischen Wirkungen. Merkwürdigerweise äußert das Silbersol eine „Spezifität" (siehe Rdsch. 1910, XXV, 505) darin, daß es bei 40° — also bei einer Temperatur, wo die übrigen kolloiden Metallsole schon stark die Geschwindigkeit erhöhen — und sogar bei 100° die betrachtete Reaktion nicht katalysiert.

Noch ein anderes interessantes Analogon zu den Fermenten berichten die Verff. Sie haben nämlich gefunden, daß eine vorherige Inkubationsdauer des Platins mit dem Methyleublau einen Einfluß auf die dadurch bewirkte Lähmung der Katalyse hat, nicht aber die Inkubationsdauer mit Ameisensäure. Dementsprechend hat R. Trommsdorff diese Eigenschaft, die bei vielen enzymatischen Reaktionen zutage tritt, auch beim Verfolgen der Schardingerschen Reaktion mit Milch beobachten können: auch das Schardingersche Enzym verlangsamt seine Wirkung nach kurzer Vorbehandlung mit Methylenblau.

In auffallender Analogie zu den Fermentwirkungen besitzt also das Platin die Eigenschaft, nicht nur freien Sauerstoff auf oxydierbare Stoffe als anorganische Oxygenase zu übertragen, nicht nur die Wirkungen der Katalase und Peroxydasen zu zeigen, indem es den Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxydes entweder in Freiheit setzt oder direkt auf andere oxydable Stoffe überträgt, sondern es ist auch imstande, Sauerstoff bzw. Wasserstoff gewissen anderen Stoffen zu entziehen und auf oxydierbare bzw. reduzierbare Stoffe zu übertragen. H. Lachs.

J. W. Spencer: Bemerkung über die Entdeckung fossiler Säugetiere auf Kuba durch Prof. C. de la Torre. (The Geological Magazine 1910, 47, p. 512—513.)

F. Ameghino: Montaneia anthropomorpha, eine jetzt erloschene Affengattung von der Insel Kuba. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1910, 20, p. 317—318.)

Die westindischen Inseln sind gegenwärtig sehr arm an einheimischen Landsäugetieren. Neben dem altertümlichen Insektenfresser Solenodon finden sich hier nur vier Nagetiergattungen, davon nur zwei auf Kuba. Fossil sind auch größere Tiere bekannt, so ein stattliches Riesenfaultier Megalonyx von Kuba, und ein Nagetier von der Größe eines Hirsches von der Insel Anguilla, das neuerdings von Herrn Spencer auch auf der Nachbarinsel St. Martin gefunden worden ist. Cope hat daraufhin schon vor längerer Zeit vermutet, daß sich auf Kuba noch weitere Säugetierreste finden lassen müßten. Tatsächlich hat nun Herr de la Torre in Höhlenablagerungen von Mittelkuba quartäre Säugetierfunde gemacht. Es handelt sich dabei besonders um die Reste von Nagetieren und Zahnarmen. Abgesehen vom paläontologischen Interesse, liegt der Wert dieser Entdeckung darin, daß sie eine Verbindung der Inseln mit dem Festlande vor verhältnismäßig kurzer Zeit beweist.

Einen weiteren interessanten Fund aus quartären Schichten Kubas beschreibt Herr Ameghino. In derselben Höhle von Sancti Spiritu, in der der Unterkiefer des „Homo cubensis" (Rdsch. 1910, XXV, 578) gefunden wurde, hat man 16 Zähne gefunden, die abgesehen von einem Schneide- und einem Backzahn, das ganze untere Gebiß eines einzigen Individuums darstellen. Es handelt sich hierbei um einen echten Affen von ziemlich beträchtlicher Größe, der nach seiner Zahnformel in die Gruppe der amerikanischen Affen gehört. Seine vorderen Backzähne ähneln denen des Spinnenaffen (Ateles). In der Bildung der Zahnkronen der bleibenden Mahlzähne zeigt dies Tier aber auch Anklänge an die Menschenaffen und besonders an den Menschen. Damit ist zum ersten Male festgestellt worden, daß von der alten südamerikanischen Fauna neben Insektenfressern, Zahnarmen und stachelschweinartigen Nagetieren auch die breitnasigen Affen das westindische Gebiet besiedelt haben. Th. Arldt.

J. Wanner: Über eine merkwürdige Echinodermenform aus dem Perm von Timor. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1910, 4, S. 123—142.)

Die Stämme der Stachelhäuter sind durch die starke Entwickelung ihrer kalkigen Hartgebilde und ihre dadurch bedingte gute fossile Euthaltungsfähigkeit sehr geeignet für phylogenetische Untersuchungen. Leider klaffte aber bisher in unserer Kenntnis eine große Lücke, indem sie aus dem Perm und der Trias nur in wenigen Resten bekannt waren. In permischen Schichten der Insel Timor nun sind zahlreiche neue Echinodermenformen aufgefunden worden, die teilweise an paläozoische Gruppen wie die Blastoideen und Cystoideen, zum Teil aber auch an Juragattungen bemerkenswerte Anklänge zeigen.

Ganz besonderes Interesse bietet aber eine Form, die von allen bisher beschriebenen Typen dieses Stammes so wesentlich abweicht, daß man auf große Schwierigkeiten stößt, wenn man sie in eine der bekannten Ordnungen der Echinodermen einreihen will. Herr Wanner stellt für sie die Gattung Timorechinus auf und beschreibt von ihr zwei Arten, die auf mehr als 20 Exemplare begründet sind. Ganz besonders vereinigt diese Gattung in sich Merkmale der paläozoischen Kuospenstrahler (Blastoideen)

und der im Mesozoikum sich entfaltenden unregelmäßigen Seeigel, deren Abstammung bisher in ziemliches Dunkel gehüllt war. Wenn nun Herr Wanner auch Timorechinus nicht geradezu als eine Übergangsform von den Blastoideen zu den irregulären Seeigeln ansehen will, so scheint ihm doch die Auffindung dieses Tieres zugunsten der Steinmannschen Auffassung zu sprechen, daß diese Seeigel aus den Blastoideen hervorgingen, indem sich bei ihnen eine neue Mundöffnung dort bildete, wo früher der Stiel saß. Th. Arldt.

J. Peklo: Die pflanzlichen Aktinomykosen. Ein Beitrag zur Physiologie der pathogenen Organismen. (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. II, 1910, S.-A. 131 S.)

Wir wissen, daß ähnlich wie die Leguminosenwurzeln auch die Wurzeln von Alnus glutinosa und Myrica gale Anschwellungen besitzen. Während wir aber über die ersteren schon länger genauer orientiert sind, auch die Erreger der Knöllchen leidlich kennen, haben die bisherigen Untersuchungen über den Charakter der Endophyten in den Knollen der genannten beiden Holzpflanzen nicht Klarheit bringen können. Herr Peklo suchte besonders der Unsicherheit in den Anschauungen über ihre systematische Stellung ein Ende zu machen.

Seine Untersuchungen ergaben für den fraglichen Organismus vielfache Übereinstimmung mit dem der Leguminosenknöllchen, deren Struktur mit echter Gallenbildung durchaus verglichen werden kann. Der Annahme, daß die Pflanzen den die Knöllchen erfüllenden (lebendigen) „Bakteroiden", die durch Kontraktion entstandene Involutionsformen von Bakterienstäbchen darstellen, beständig Eiweiß entziehen, während die „verdauten" Elemente durch Neuinfektion ersetzt werden, entsprechen die Beobachtungen des Herrn Peklo an der Erle, wo die stickstoffhaltigen Interzellularmassen der Bakteroiden fast vollständig resorbiert wurden, und dies gerade in der Zeit, da die Blätter sich zu entwickeln begannen, wo also eine neue Knöllchenbildung, bzw. eine Neuinfektion notwendig erschien.

Es gelang Herrn Peklo, die Endophyten sowohl von Alnus glutinosa als auch von Myrica gale aus ihren Wirtspflanzen zu isolieren und sie dann zu kultivieren. Die Erlenknöllchen stammten von zwei verschiedenen Lokalitäten aus der Natur. Sie unterschieden sich nur in ihren strukturellen Verhältnissen. Der Endophyt zeigte Faden-, intrazellular hauptsächlich Bläschenform. Er war in großen Mengen vorhanden. Myrica gale hatte nur wenige Knöllchen. Das lag aber wohl daran, daß zur Untersuchung nur eine Pflanze zur Verfügung stand, die mit durch Heidehumus infizierter Gartenerde im Gewächshause kultiviert wurde, so daß die natürlichen Ernährungsbedingungen nicht erfüllt waren. Der Symbiont hatte hauptsächlich Fadenform.

Die Ernährungsflüssigkeit für die beiden Endophyten enthielt außer der Knopschen Lösung und den Zusätzen von Bierwürze vor allen Dingen viel Phosphat. Kalium- und Phosphorsäure fördern ein üppiges Wachstum. Die Knöllchenmenge ist von der Anwesenheit dieser Stoffe im Nährsubstrat abhängig. Dasselbe wurde auch bei den Leguminosenknöllchen beobachtet. Die Endophyten sind keineswegs verkümmerte oder schwache Organismen. Der Schluß liegt nahe, daß ihnen in den Gewebselementen ihrer Wirtspflanze gewisse Lebensbedingungen aufgenötigt werden.

Der reingezüchtete Erlensymbiont muß ebenso wie der Myricaorganismus zu den Streptotrichen bzw. zur Gruppe der Aktinomyceten gerechnet werden. Herr Peklo bezeichnet darum das Verhältnis des Symbionten zu seiner Wirtspflanze als „Aktinomykose". Die bisherige Bezeichnung „Mykodomatium" ist zu allgemein. Bei dem von Herrn Peklo gewählten Worte ist recht praktisch zugleich mit dem Vorgang dem Erreger des Vorganges Ausdruck gegeben worden. Die Erreger sind Aktinomyceten, denn die ihnen zusagenden Lebensbedingungen haben alle charakteristischen Merkmale dieser pathogenen Organismen sowohl morphologischer Art (Bläschen, Keulen, Kolben), als auch physiologischer Art, die sie im Tierkörper kennzeichnen (Vergallertung, Verkalkung), hervorgerufen.

Gilt als Haupteigenschaft der Aktinomycetengruppe der strahlenförmige Wuchs in den von ihnen befallenen Geweben und die eigentümliche Anschwellung der Fadenenden, so konnte dieser Charakter nirgends typischer als in der Erlenanschwellung (insbesondere in der Frühjahrsform) ausgeprägt sein. Zudem trugen die Endanschwellungen auch sporenförmige Einschlüsse (Plektridien). Beide Symbionten gehören zur gleichen Kategorie.

Die relativ hohe Organisation der beiden Symbionten erlaubte es, die unsichere systematische Stellung der Aktinomyceten, die sie von einigen Autoren als Bakterien, von anderen als Schimmelpilze oder als Übergangsform zwischen beiden erscheinen läßt, zu festigen. Es sind nach Herrn Peklo Bakterien, die die höchste Entwickelungsstufe von allen bisher bekannten Strahlenpilzen aufweisen.

Die Erfahrungen, die Herr Peklo mit den pflanzlichen Aktinomyceten machte, veranlaßten ihn, die morphologischen und physiologischen Eigenschaften des menschlichen Tuberkelbazillus einem erneuten Studium zu unterziehen. Die hochgradige Vergallertung, insbesondere der Bläschen und Kolben, die durch die Anwesenheit gewisser Calciumverbindungen in den Bierwürzekulturen ausgelöst wurde, und die so weit ging, daß sie schließlich vergallertete und endlich verkalkte Rasen bildete, erinnerte lebhaft an die Drusen der tierischen bzw. menschlichen Aktinomyceten. Der Tuberkelbazillus ist nach Herrn Peklos Ansicht ein Aktinomyces, mithin ein Organismus, dessen Grundform Fäden und Mycelien sind, der strahlenförmigen Wuchs zeigt und schon höher differenzierte Vermehrungsorgane bildet. Seine morphologischen und physiologischen Merkmale wurden in nach demselben Plane angelegten Nährlösungen hervorgerufen wie bei den untersuchten Endophyten von Alnus glutinosa und Myrica gale. Hier wie dort wurden zahlreiche Bläschen gebildet, wurde prompt die Vergallertung der Zooglöen ausgelöst, hier wie dort förderten Calcium- und Phosphorsäure die Vegetation. Es sind mithin weitgehende Analogien vorhanden, sowohl anatomischer wie physiologischer Art. Die Erforschung der Vorgänge bei der pflanzlichen Infektion, insbesondere in den Anfangsstadien derselben, während der Zeit der Aufnahme des Erregers und dem Erscheinen der Krankheit, könnte darum vielleicht für die Heilkunde der Tuberkulose von Bedeutung werden. Sender.

Literarisches.

Paul Natorp: Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften. (Wissenschaft und Hypothese, Bd. XII.) 416 S. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geb. 6,60 *M*.

Das vorliegende Werk soll „eine echte Philosophie nicht der Natur, sondern der Naturwissenschaft auf mathematischer Grundlage darstellen, die der positiven Forschung nicht mehr als die Fragen entnimmt, die Antworten selbständig erarbeitet."

Diesem Ziele wird durch eine systematische Verknüpfung der logischen Prinzipien mit denen der Mathematik und Mechanik, somit der Physik zugestrebt.

Die zwei ersten Kapitel behandeln die Bedeutung der Logik im allgemeinen und das System der logischen Grundfunktionen. Die Anknüpfung an die Mathematik geschieht von dem Standpunkt aus, daß die Mathematik auf rein logischer Begründung sich aufbaut, also aprioristischen Charakter im Kantschen Sinn besitzt. Die drei den mathematischen Prinzipien gewidmeten Kapitel betiteln sich „Zahl und Rechnung", „Unendlichkeit und Stetigkeit" und „Richtung und Dimension als Bestimmungen

der reinen Zahl". Das sechste Kapitel, „Zeit und Raum als mathematische Gebilde" bildet gewissermaßen die Brücke zwischen den reinen Denkgebilden, wie sie die Zahl in allen ihren Gestaltungen darstellt und den grundlegenden Begriffen der allgemeinen Naturwissenschaft, die mehr oder minder Abstraktionen von den Dingen sind. Diesen letzteren ist das umfangreiche Schlußkapitel gewidmet, das von der zeiträumlichen Ordnung der Erscheinungen und den mathematischen Prinzipien der Naturwissenschaft handelt. Hier finden sich die gerade in dem jetzigen Entwickelungsstadium der Physik sehr interessanten Darstellungen über die Existenz der absoluten Zeit und des absoluten Raumes, über Substanz und Energie, den Beharrungssatz, die drei Newtonschen Gesetze, des Problem der Masse, das Energieprinzip und den zweiten Hauptsatz und endlich das Relativitätsprinzip. Im letzteren sieht der Verf. nur die konsequente Durchführung des besonders von Kant festgestellten Unterschiedes zwischen der reinen, absoluten, mathematischen von der empirischen physikalischen Raum- und Zeitbestimmung. Der Verf. steht überhaupt auf dem neukantischen, von Hermann Cohen begründeten Standpunkt. Jeder, der sich für erkenntnistheoretische Fragen interessiert, wird in dem Werk reiche Anregung finden.

Meitner.

Bastian Schmidt: Naturwissenschaftliche Schülerbibliothek.

Im Verlage von B. G. Teubner in Leipzig hat das Erscheinen einer Reihe einzelner Originalbände begonnen, in denen naturwissenschaftliche Themata behandelt werden. Die Redaktion liegt in den Händen von Herrn Bastian Schmidt. Die Absicht ist, eine Bibliothek für Schüler von etwa zehn Jahren an bis zum Primaner hinauf zusammenzustellen. Demgemäß sind die einzelnen Bände als für jüngere, für mittlere, für reife Schüler geeignet bezeichnet. Angestrebt wird, unter der Voraussetzung von im regelmäßigen Unterrichte erworbenen naturwissenschaftlichen Kenntnissen einen Zusammenhang mit freiwilliger naturwissenschaftlicher Tätigkeit zu schaffen, zur Selbsttätigkeit anzuregen. Bisher sind fünf Bändchen erschienen, von welchen hier einige besprochen werden sollen.

1. J. Keferstein: Große Physiker. 230 Seiten. Geh. 3 ℳ.

Der Band ist für reife Schüler bestimmt. In fesselnder Weise führt der Verf. eine Reihe unserer hervorragendsten Physiker vor. Wir sehen, wie sich die Naturauffassung von Kopernikus an bis zu Helmholtz hin entwickelt. Die einzelnen Männer, an deren erlauchte Namen sich der Fortschritt der Wissenschaft anschließt, Kopernikus, Keppler, Galilei, Newton, Faraday, Robert Mayer, Helmholtz treten uns in ihrem Suchen nach der Wahrheit entgegen. Wir sehen, wie sie aus der Vergangenheit und der Gegenwart in Gemeinschaft mit den anderen, deren Namen die Wissenschaft nennt, die Steine zusammentragen zu immer stolzerem Bau, wie ihr Wirken in Dunkelheit und Aberglauben helles Licht hineinwirft.

Eine folgerichtige Entwickelung läßt sich in dem unter siehen Einzeltiteln Dargestellten, das durch drei Jahrhunderte führt, deutlich herauserkennen; innere Wärme, die das Ganze durchglüht, wird dem Zwecke, anzuregen und zur Nacheiferung anzuspornen, aufs beste gerecht werden. Das Werkchen, dem durch die Bildnisse der Großen im Reiche der physikalischen Wissenschaft noch ein besonderer Schmuck verliehen ist, wird auch von Erwachsenen mit Nutzen gelesen werden; die philosophischen Ideen, die sich hindurchziehen, setzen teilweise für eindringenderes Verständnis eine größere Reife voraus, als sie der Schüler selbst bis zur Prima erwerben kann.

Weiter liegt aus dieser Sammlung vor:

2. Dahms: An der See. 210 Seiten. Geh. 3 ℳ.

Der Verf. ist bemüht, Schülern mittleren und reifen Alters die so mannigfachen Erscheinungen an und auf der See zum Verständnis zu bringen und ihre Liebe dafür zu gewinnen. Das Buch ist mit innerer Anteilnahme geschrieben und wird gewiß auch Interesse für den Strand, das Meer und die Menschen daselbst erwecken. Ein Lernbuch ist es keineswegs, wer verstehen will, was darin steht, der muß selbst hingehen und sehen. Aber das will es auch nicht sein, wohl aber zusammenfassend den belehren, der mit offenem Auge an der See beobachten gelernt hat, und auf naturwissenschaftlicher Grundlage das Werden und Vergehen, die Vergangenheit und die Gegenwart der Küste dem Verständnis näher führen. Die verschiedenen Altersstufen, für die es gedacht ist, machen es natürlich notwendig, daß bisweilen die naturwissenschaftlichen Grundlagen recht weit hergeholt werden müssen.

Ein weiteres Werk aus der Sammlung ist

3. Rebenstorff: Physikalisches Experimentierbuch. Bd. I, 230 Seiten. Geh. 3 ℳ.

Der Verf. wendet sich an jüngere und mittlere Schüler. Er will die auf dieser Altersstufe unzweifelhaft vorhandene Neigung zum Experimentieren in die richtigen Bahnen lenken durch Anleitung zur Herstellung billiger Apparate und durch den Hinweis auf die anzustellenden Versuche und die daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen. Das Werk enthält sicher viel Gutes, jedoch ist es unwahrscheinlich, daß Schüler der gedachten Altersstufe auf den in dem Buche sich etwas lang hinziehenden Wegen zur Gewinnung von Erkenntnissen folgen werden, ohne in ihrem Interesse zu erlahmen. Weniger wäre hier mehr gewesen, für ein methodisch aufgebautes Wissen sind jüngere und mittlere Schüler noch nicht reif. Der vorliegende erste Band enthält die Mechanik, die Akustik, Wärme, Licht, Magnetismus, Elektrizität. Der zweite, welcher demnächst erscheinen soll, will „einem tieferen Eindringen in die Geheimnisse der Physik durch eigenes Experimentieren" dienen.

Scheffler.

P. Tschirwinsky: Quantitative und chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen. 677 S. (Moskau 1911).

Das umfangreiche Werk des russischen Autors, Professors am Polytechnikum in Nowotscherkassk, bietet eine Fülle analytischen Materials und kritischer Betrachtungen vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus zur Kenntnis der quantitativen chemischen und mineralogischen Zusammensetzung des Granits und des Greisen, einer durch Fumaroleuwirkung bedingten Randfazies granitischer Intrusivmassen. Bedauerlich ist, daß das ganze Werk russisch geschrieben ist, zumal das kurze deutsche Resumé den des Russischen unkundigen Leser gerade erst recht begierig auf den eigentlichen Inhalt des Werkes macht. Im Interesse der chemischen Petrographie wäre eine deutsche Übersetzung des Buches außerordentlich zu begrüßen.

Das Werk zerfällt in verschiedene Teile. Einleitend bespricht Verf. ausführlich und kritisch bewertend die verschiedenen Methoden zur quantitativen Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung der Gesteine. Diese Methoden sind teils chemisch-analytische, teils mechanische oder beruhen auf Trennung nach dem spezifischen Gewicht. Verf. gibt im besonderen dem Delesseschen Verfahren den Vorzug, das unter Benutzung des Mikroskops in Verbindung mit einem mikrophotographischen Apparate bei drei zueinander senkrechten Schliffen zu verwenden ist.

Der spezielle Teil der Arbeit erörtert die analytischen Ergebnisse über die chemische und mineralogische Zusammensetzung einer großen Zahl von Graniten und Greisen aus den verschiedensten Ländern, wie sie beste Beispiele aus der Literatur bieten. Dabei werden eingehend die in der Einleitung als gut bewährt erkannten Methoden geprüft und ihre Ergebnisse mit denen der Analyse verglichen.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die verschiedenen Eigenschaften und die mittlere chemische Zusammen-

setzung der in den Granitgesteinsarten vorkommenden Mineralien (Feldspate, Glimmer, Hornblende, Augit und Quarz) und die mittlere quantitative chemische und mineralogische Zusammensetzung der Gesteine (Granit, Schriftgranit, Aplit, Myrmekit) selbst. Auf die Fülle des hier Gebotenen näher einzugehen, würde an dieser Stelle zu weit führen.

Des weiteren geht Verf. auf die Genesis der Granite und Greisen ein und untersucht die Bedeutung der Granite im besonderen, sowie der sauren Gesteine im allgemeinen heim Aufbau unserer Erde und anderer Himmelskörper. Nach Struktur und Lagerungsverhältnissen bilden sich nach Ansicht des Verfs. aus dem granitischen Magma Schriftgranite, wenn sich die Menge des Quarzes im Eutektikum (indem er das Magma als eutektische Mischung, zum Teil wohl sogar äquimolekularer Art, auffaßt) etwas vermindert, Aplite dagegen, wenn sie etwas größer ist, als es der eutektischen Mischung entspricht. Als wahrscheinlichste Bedingungen für die Entstehung der Granitgesteine selbst gilt die Annahme einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur von 600 bis 800° und die Anwesenheit einer geringen Menge von Wasser, das zum Teil chemisch mit dem Magma verbunden ist.

Die quantitativ gleiche mineralogische und chemische Zusammensetzung der Quarzporphyre mit den Graniten erklärt Verf. dahin, daß die porphyrischen Einsprenglinge dieser Gesteine, hauptsächlich ja von Feldspat und Quarz, in einem anchi- eutektischen Verhältnis vorhanden sind. Sie sind nur eine weiter vorgeschrittene Differentiation des Magmas, vielleicht dadurch verursacht, daß sich in dem Fall ihrer Bildung das Magma etwas höher über dem Niveau des intrusiven Granitmagmas befindet.

Bezüglich der quantitativen Zusammensetzung der Greisen ist der Verf. zu keinem allgemeinen Ergebnis gekommen. Wahrscheinlich handelt es sich hier, wenn kein Topas vorhanden ist, auch um ein Eutektikum Quarz-Muskowit, das sich von der eutektischen Mischung Quarz-Feldspat nur wenig unterscheidet.

Ein Schlußkapitel endlich bringt kosmologische und geophysikalische Betrachtungen über die Rolle, die die Granitgesteine heim Aufbau unserer Erde spielen. Der Verf. folgert, daß eine weitere Verbreitung der Granite und der sauren Gesteine überhaupt nur innerhalb der äußersten Erdkruste statt hat und gelangt bezüglich des Baues der Erdkugel zu folgendem Schema:

	Spez. Gew.	Schmelztemp. bei gewöhnlichem Druck
1. Eisennickelkern	7,7	1450°
2. Pallasitzone	c. 5	weniger als 1450°
3. Chondritzone	3,5—3,6	1300°
4. Zone der tellurischen . . basischen Gesteine (Gabbro, Basalt, Diabas usw.)	2,9	1000—1150°
5. Granit- und Quarz- . . porphyrzone mit gasförmigem Wasser	2,6	600—800°
6. Hydrosphäre	c. 1	0°
7. Atmosphäre	c. 0,5 In flüss. Zustand	—140

Die Mächtigkeit der einzelnen Zonen, ihr spezifisches Gewicht und ihre Schmelztemperatur nimmt dahei stetig von innen nach außen ab. A. Klautzsch.

K. Ströse: Lehrbuch der Chemie und der Mineralogie, der Gesteinskunde und der Geologie für höhere Lehranstalten. Erster Teil. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) Gebunden 2 ℳ.

Das Buch bietet zunächst eine ausgezeichnet ausgeführte und dabei leicht verständliche Einführung in das Reich der Chemie. Namentlich das Kapitel über die Atomtheorie ist ungemein klar und durch seine zahlreichen Beispiele aus dem praktischen Leben vorbildlich. Überall wird treffend auf das Vorkommen der chemischen Stoffe in der Natur und andererseits auf die technische Verwendung hingewiesen. In sehr anregender Form ist die Mineralogie behandelt. Eine Reihe farbenprächtiger Tafeln nach eigenen Entwürfen des Verf. zeigt die charakteristischsten Vertreter des Mineralreiches in einer bisher kaum erreichten Technik der Wiedergabe. Namentlich Amethyst, Rauchquarz, Achat, Asbest, Apatit und Granat sind von erstaunlicher Lebenstreue, während Gold, gediegenes Kupfer und Bernstein noch einiger Änderungen bedürfen. Dem Buche ist eine weitgehende Verbreitung zu wünschen. Heß von Wichdorff.

W. Leche: Der Mensch. Sein Ursprung und seine Entwickelung 375 S. 369 Abb. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Pr. 7,50 ℳ, geb. 8,50 ℳ.

Wenn auch der Mensch durch die moderne Naturwissenschaft aus seiner „Sonderstellung“ in der Natur verdrängt worden ist, so konzentriert sich doch auf alle Fragen, die sich auf ihn und seine Entwickelung beziehen, ganz besonders das Interesse aller überhaupt naturwissenschaftlich Interessierten. Infolge davon sind zahllose populäre Schriften über die Stellung des Menschen in der Natur erschienen, viele auch von Unberufenen verfaßt, die mehr zu verwirren als zu belehren geeignet sind, da sie die schwierigen Fragen zu oberflächlich behandeln und noch umstrittene Probleme als durchaus gelöst hinstellen. Dem gegenüber ist ein Buch wie das des Herrn Leche mit Freude zu begrüßen, das das Problem der Stellung des Menschen mit wissenschaftlicher Strenge von allen Seiten beleuchtet, dabei aber doch auch weiteren Kreisen verständlich bleibt, nicht zum wenigsten durch die zahlreichen guten Abbildungen. Dabei ist das Buch durchaus objektiv gehalten und frei von aller Polemik.

Herr Leche behandelt zunächst die Deszendenztheorie im allgemeinen, wobei er, wie auch in den anderen Kapiteln, die geschichtliche Entwickelung der Lehren berücksichtigt und ihren Hauptvertretern gerecht wird. Dann geht er auf die Stellung des Menschen unter den Wirbeltieren, sowie auf deren Ausbildungsstufen ein, indem er uns typische Vertreter aller wichtigen Unterklassen und teilweise selbst Ordnungen vorführt. Hierauf wendet er sich den Beweisen für die Entwickelungslehre zu, zunächst denen, die uns die Paläontologie liefert, da ihnen die höchste Beweiskraft zukommt. Er beschränkt sich dabei auf den Kreis der Wirbeltiere, führt uns aber Entwickelungsreihen aus ihm eingehender vor, besonders die Stammreihe des Pferdes. Die beiden nächsten Kapitel stellen die Beweise zusammen, die uns die vergleichende Anatomie und die Embryologie an die Hand gibt; letztere führt über zu einer Besprechung der rudimentären Organe des menschlichen Körpers, wie der Zirbeldrüse, der Gaumenfalten, der Schwanzrudimente, der Behaarung, des Blinddarms, Weisheitszahns und zahlreicher anderer. Eine besonders eingehende Besprechung findet die Entwickelung des Gehirns, als des Organs, das beim Menschen ganz besonders einseitig sich fortentwickelt hat. Auch hier werden immer die Säugetiere, besonders die Primaten, zum Vergleiche herangezogen, ebenso geht Herr Leche dabei auch auf die seelischen Eigenschaften der Menschen und Tiere ein. Nach diesen mehr allgemeinen Kapiteln folgt ein eingehender Vergleich des Menschen mit seinen nächsten Verwandten, den Primaten. Die Gründe, die hier auf vergleichend-anatomischem und embryologischem Gebiete für eine wahre Blutsverwandtschaft sprechen, finden ihre Bestätigung in den fossilen Resten der Urmenschen, sowie des Pithecanthropus, denen die beiden letzten Abschnitte gewidmet sind. Ein kurzer Ausblick auf die mutmaßliche zukünftige Entwickelung der Menschheit schließt das Buch, dessen Lektüre jedem zu empfehlen ist, der sich mit der Frage des natürlichen Ursprunges

des Menschen beschäftigt. Dem Freunde und Verteidiger dieser Anschauung wird es gute Waffen in die Hand geben, manchen Gegner durch die Wucht der Tatsachen vielleicht doch überzeugen. Th. Arldt.

Wesenberg-Lund: Grundzüge der Biologie und Geographie des Süßwasserplanktons. 44 S. (Leipzig 1910, Klinkhardt.)

Die kleine Schrift, die sich größtenteils auf die eigenen ausgedehnten Untersuchungen des hekannten Planktonforschers an dänischen Seen stützt, gibt einen Überblick über wichtige Ergebnisse der neueren Planktologie und zugleich Aushlicke auf die Probleme, deren Lösung dem Verf. in erster Linie wichtig erscheint. Einleitend erörtert Verf. die wesentlichen Unterschiede zwischen Meer- und Süßwasserplankton. Dort sehr zahlreiche Arten, hier einförmige Zusammensetzung, dort zahlreiche pelagische Larven, hier nur relativ wenig, da — mit Ausnahme einiger Krebsgruppen — Metamorphose im freischwimmenden Zustand selten ist. Ebenso fehlt es im Süßwasserplankton an Skelettbildungen, die, nach dem Tode des Erzeugers zu Boden sinkend, den Boden erhöhen. Weiterhin wird die Periodizität in der Zusammensetzung des Süßwasserplanktons hesprochen, sowie der Einfluß, den die Plauktonorganismen durch die Erzeugnisse ihres Stoffwechsels auf das Medium ausüben, unter Hervorhebung der Wasserfärbung und der Sapropelhildungen. Was die Herkunft des Süßwasserplanktons betrifft, so gibt Verf. zu, daß in gewissem Umfang das Brackwasser ein Anpassungsgebiet für marine Formen an die Lebenshedingungen des Süßwassers hildet — so z. B. im Bottnischen Meerhusen — doch gelte dies in erster Linie für die Bodenformen, während die eigentlichen Planktonten nicht direkt vom Meer abzuleiten seien. Die Erscheinung, daß zuweilen im Plankton ganz regellos Schwärme von Uferformen in den offenen See hinausgetrieben werden, legt die Annahme nahe, daß auf diese Weise neue Arten genötigt werden, sich veränderten Lebensbedingungen anzupassen. Hieraus erklärt Verf. die Tatsache, daß es parallele Reihen pelagischer und litoraler Arten gibt, die auf eine Spaltung einer ursprünglich einheitlichen Art hindeuten, und die andere nicht minder hemerkenswerte, daß planktonische Arten untereinander oft weniger verwandt sind als mit den Uferformen.

Die wichtigsten Anpassungen, die durch die planktonische Lebensweise hedingt werden, sind die Schwebevorrichtungen, mögen diese in Gashildungen, Öltropfen, in der Feinheit des Skeletts, das wiederum eine Reduktion der Muskulatur nach sich zieht, oder in der Aushilduug von Dornen oder anderweitiger Vergrößerung der Körperoherfläche hestehen. Die auffallenden Temporalvariationen, wie sie sich vor allem hei Daphniden, aher auch hei Asplanchna, bei Ceratium und anderen Planktonorganismen finden, lassen sich mit dem im Sommer — infolge der geringen Dichte und Tragfähigkeit des wärmeren Wassers — erhöhtem Bedürfnis nach Schwehevorrichtungen gut in Verbindung hringen. Diese Deutung erhält eine Stütze durch die Tatsache, daß in arktischen Seen, deren Temperatur auch im Sommer eine niedrige hleibt, diese Temporalvariationen nicht eintreten, die genannten Organismen vielmehr dauernd den Winterformen der Seen niederer Breiten ähnlich hleiben. Die starke Abänderungsfähigkeit im Sommer führt Verf. auf das Vorherrschen der ungeschlechtlichen Vermehrung in dieser Jahreszeit zurück, und auch für diese Deutung sprechen die Verhältnisse in den arktischen Seen, in denen jahraus jahrein die geschlechtliche Fortpflanzung überwiegt. Neben der temporalen Variation, die sich in stärkerer Streckung der Körperform sowie in der Ausbildung spitzer Fortsätze im Sommer ausspricht, ist auch eine lokale Variabilität vorhanden, auch diese aber erstreckt sich in erster Linie auf die Sommerformen.

Auf ein näheres Eingehen auf die Frage der Erblichkeit verzichtet Verf., mit Hinweis auf die wichtigen Untersuchungen Wolterecks. Den Einfluß der Eiszeit auf die Beschaffenheit des Planktons hält Verf. für groß, aber nicht für so fundamental, wie vielfach angenommen wird. Er sieht in den Planktonorganismen sehr alte Formen, eine der ältesten Lebensgemeinschaften, die viel älter als die Eiszeit sei. Als Eiszeitrelikten dürfen nicht alle kälteliebenden Arten angesprochen werden, sondern es gehöre dazu auch das Vorhandensein hesonderer Züge, wie etwa Eintritt der Fortpflanzung in der kalten Jahreszeit u. dgl.

In bezug auf die geographische Verbreitung der Planktonorganismen ist die große Zahl der kosmopolitischen Formen hervorzuheben. Die weitgehende Anpassungsfähigkeit, die eine kosmopolitische Verbreitung ermöglicht, erklärt Verf. durch die Möglichkeit geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung, die heide in verschiedenster Weise miteinander wechseln können.

Als Hauptproblem für die künftige Planktonforschung betrachtet Verf. vor allem die gründliche Erforschung der tropischen Binnengewässer. Gründliche, längere Zeit fortgesetzte Studien auf Grund vierzehntägiger Probefänge, am besten gleichzeitig mit entsprechenden Studien an einer Reihe anderer, unter verschiedenen Breiten aher etwa auf demselben Meridian gelegener Orte würden hier allein sichere Grundlagen schaffen. Von monographischen Studien einzelner Seen, sowie von Puhlikationen von Fangergebnissen auf vereinzelten Exkursionen vermag Verf. eine Förderung der planktologischen Probleme nicht mehr zu erwarten. Worauf es ankomme, seien planmäßige, längere Zeit fortgesetzte Studien hestimmter Organismengruppen mit Bezug auf deren Variabilität und Anpassungsfähigkeit. Auch die Vererbungsfrage hält er nicht für einen eigentlichen Forschungsgegenstand für süßwasserbiologische Stationen. Diese sollte mehr den Universitätslahoratorien überlassen hleihen. Engere Fühlungnahme dieser letzteren mit den hydrobiologischen Instituten, unter zweckmäßiger Arheitsteilung und gegenseitiger Anerkennung der wissenschaftlichen Gleichwertigkeit werden der Planktologie ebenso wie der Gesamtwissenschaft zum Nutzen gereichen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 juillet. R. Radau: Les Tahles de la Lune fondées sur la théorie de Delaunay. — Bigourdan offre à l'Académie, de la part de M. Gravereaux, la reproduction d'un dessin de 1737. — P. Villard: Sur un électromètre enregistreur à filament de carhone. — Lecoq de Boisbandran et A. de Gramont: Sur le spectre du glucinium et sur ses bandes, dans diverses sources lumineuses. — Édouard Heckel: Sur le genre Spermolepis de la Nouvelle-Calédonie et ses rapports avec le genre Schizocalyx. — Tisserand et Louis Passy font hommage à l'Académie d'une Volume intitulée: Séance solennelle du cent cinquantenaire de la Société d'Agriculture de France, du 22 mars 1911. — Javelle: Sur la comète Wolf (1911a). Observations faites à Nice (équatorial de 0,76 m d'ouverture). — Esmiol: Ohservation de la comète Brooks (1911 c) faite à l'Ohservatoire de Marseille (équatorial d'Eichens, 0,26 m d'ouverture). — Borrelli: Observations de la comète Brooks (1911 c), faites à l'Ohservatoire de Marseille au chercheur des comètes. — A. Korn: Sur une classe importante de noyaux asymétriques dans la théorie des équations intégrales. — Mlle May Syhil Leslie: Sur le poids moléculaire de l'émanation du thorium. — Edm. van Auhel: Sur le phénomène de Hall et l'effet thermomagnétique transversal dans le graphite. — L. Dunoyer: Recherches sur la fluoresceuce des vapeurs des métaux alcalins. — William Duane: Sur la masse des ions gazeux. — Danysz: Sur les rayons β de la famille du radium. — Eugène Cornec: Étude cryoscopique de quelques acides minéraux et de quelques phénols. — H. Pélabon: Sur la métallographie des systèmes sélé-

ninm-antimoine. — Jonguet: Sur les points indifférents. — F. Bodronx et F. Taboury: Action du brome en présence du bromure d'aluminium sur le cyclohexanol et sur la cyclohexanone. — F. Bodroux: Action des aldéhydes anisiques et pipéronyliques sur le dérivé sodé du cyanure de benzyle. — A. Barillé: Action de l'eau de seltz sur le plomh, l'étain et l'antimoine. Causes d'intoxication par altération chimique. — Marcel Baudouin: Étnde de l'action sur le cerveau de la déformation annulaire du crâne des Gallo-Romains à l'aide des moulages intra-craniens. — Maurice Arthus et Mlle Boleslawa Stawska: Venins et antivenins. — Mazé: Recherches sur la formation de l'acide nitreux dans la cellule végétale et animale. — Gahriel Bertrand et Arthur Compton: Influence de la réaction du milieu snr l'activité de la cellase. Nouveau caractère distinctif avec l'émulsine. — E. Voisenet: Sur un ferment de l'amertume des vins, agent de déshydratation de la glycérine. — C. Levaditi et S. Muttermilch: Le diagnostic de la maladie du sommeil par l'examen des propriétés attachantes du sérnm. — Jules Welsch: Sur nn affaissement de l'Éocène inférieur au uord de Blaye dans le pays de Cosnac (Charente-Inférieure).

Vermischtes.

Die Gase, die bei Sprengungen in den Bergwerken entstehen, sind wegen der Gefahren, die aus der Entwickelung schädlicher Gase dem Berghau erwachsen, im Auftrage verschiedener Regierungen näher untersucht worden. Jüngst wurde diese Frage auch im Auftrage der Regierung von Westaustralien durch Herrn E. A. Mann einer eingehenden Bearbeitung unterzogen, über deren Ergebnisse ein offizieller Bericht veröffentlicht worden ist. Nach einem kurzen Auszuge in der „Nature" wurden hauptsächlich Nitroglycerin-Sprengstoffe untersucht, die bekanntlich mehr Sauerstoff enthalten, als zur vollständigen Verbrennung erforderlich ist, und zwar Sprenggelatine (Nitroglycerin mit etwa 10 % löslicher Nitrocellulose), Gelatindynamit nnd Gelignit, die beide Holzmehl und Kaliumnitrat enthalten; erstere enthält im allgemeinen ein kleines Defizit, die beiden anderen einen Überschuß an Sauerstoff. In allen Fällen ergab die Analyse der entwickelten Gase die Anwesenheit von Kohlenoxyd und kleinen Mengen von Stickstoffoxyden. Wichtig war das Verhältnis zwischen $CO:CO_2$ in den Gasen der verschiedenen Explosivstoffe, da es einen Maßstab ihrer Giftigkeit liefert. Am größten war dies Verhältnis bei der Sprenggelatine (1:6,5), während das Mittel aller Explosiva 1:13 betrug. Der Einfluß des Druckes auf die Steigerung der Menge des CO_2 zeigte sich beim Ahbrennen der Sprengstoffe in einer Bombe, die Oxydation war da am größten. Bei Sprengung von Gesteinen war das Verhältnis $CO:CO_2$ um so kleiner, je größer der Widerstaud des Gesteins war. Sehr wichtig waren noch zwei weitere Feststellungen: erstens daß die Papierhülle der Patrone ein Sauerstoffdefizit der ganzen Ladung veranlaßt, wodurch eine Zunahme des CO hedingt wird; zweitens daß eine sehr gleichmäßige Mischnng der Ingredienzen des Pulvers die Oxydation heschleunigt, so daß das Maximum der Oxydation erreicht wird, hevor das Gestein nachgiht. Der Vergleich der Zündschnurmit der elektrischen Zündung ergab einen bedeutenden Vorzug der letzteren (Nature 1911, 86, 255).

Über Färbungsveränderungen beim Feuersalamander unter dem Einfluß von dunkler Bodenfarbe nnd Feuchtigkeit hat Herr Max Wiedemann eine zufällige Beohachtung gemacht, die mit Angahen Kammerers völlig übereinstimmt. Herr Wiedemann hatte einen Feuersalamander (Salamandra maculosa), der die gewöhnliche Fleckenzeichnung aufwies, in ein Terrarium gesetzt, dessen Bodengrund von einer tiefduuklen Mischnng von $^2/_3$ schwarzer Mistbeeterde und $^1/_3$ feinem Sand gebildet nnd mit Moosplatten helegt war. Die Beleuchtung war mittelmäßig, die Feuchtigkeit zum Schluß stark, die Zimmertemperatur normal. Als nach acht Monaten der Behälter geränmt wurde, hatte der Salamander eine Zeichnungsänderung erfahren. Die ursprüngliche gelbe Zeichnung war his anf einige Flecke von Hirse- bis Hanfkorngröße verschwunden, derart, daß die Randlinie der Flecke konzentrisch gegen die Mitte zurückgewichen war. An Intensität schienen die gelben Flecke nichts oder nnr wenig eingehüßt zu haben. Da Kammerer die Sättigungsabnahme (Verdüsterung) der Flecken nur hei relativer Trockenheit nnd auch nur hei Isolierung dieses Faktors erzielt hat, so läßt sich annehmen, daß im vorliegenden Falle die Umfärbung durch die Nässe gehemmt worden war. Von Herrn Kammerer darauf aufmerksam gemacht, daß bei nassem Bodengrund sich namentlich auf der Unterseite des Tieres eine reichliche gelbe Tüpfelzeichnung bilde, prüfte der Beobachter seinen Salamander auch auf diese Erscheinung nnd fand wirklich, daß ziemlich viele Flecken, bis zur Größe eines Hanfkornes, die Bauchseite und zum Teil die nntersten Partien der Flanken bedeckten. (Zoologischer Anzeiger 1911, Bd. 37, S. 179—180). F. M.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wisscnschaften ernannte den Dr. K. Auer Freiherr v. Welshach in Rastenfeld (Steiermark) zum wirklichen Mitgliede und den Prof. F. E. Suess in Prag zum korrespondierenden Mitgliede.

Ernannt: der Dozent an der Faculté des Sciences zu Lille Traynard zum Professor der Differential- nnd Integralrechnung an der Faculté des Sciences von Besançon; — Prof. Dr. H. Ude zum Dozenten für Zoologie nnd Vorstand der zoologischen Sammluugen der Tierärztlichen Hochscbule in Hannover.

Habilitiert: der Knstos am Landesmuseum Darmstadt Prof. Dr. Theodor List für Zoologie an der Technischen Hochschule daselbst.

Gestorhen: am 18. August der theoretische Physiker S. H. Burhnry, Mitglied der Royal Society, im Alter von 80 Jahren; — der frühere Professor der Chemie an der Universität von Missouri Dr. J. P. Schweitzer im 72. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Im Bulletin Nr. 119 der Licksternwarte werden Beohachtungen von 93 nenen spektroskopischen Doppelsternen veröffentlicht. Darunter finden sich folgende hellere Sterne (in Klammern sind die heohachteten Schwankungen der Radialgeschwindigkeit angegeben): β Androm. (6 km), ζ Androm. (36 km), α Arae (29 km), ω Canis maj. (22 km), γ Capric. (9 km), $\varkappa$ Cassiop. (30 km), β Delph. (14 km), η Herc. (7 km), γ Leon (21 km), α Orion. (6 km), γ Pegasi (13 km), α Pisc. (25 km), α Triang. (36 km), γ Tauri (5 km), α Tucan. (9 km). Bei ε Lupi bilden sich die Spektra heider Komponenten ab, deren Radialgeschwindigkeiten im Maximum his zu 126 km differierten. Auch γ Piscium besitzt vielleicht veränderliche Bewegung.

Auf Grnnd von „Untersuchungen über die Massen der spektroskopischen Doppelsterne" findet Herr H. Ludendorff in Potsdam, daß die dem Heliumtypus (Oriontypus) angehörenden Systeme wahrscheinlich im Durchschnitt dreimal so große Massen hesitzen als die Sternpaare, deren sichtbare Komponente zum Sirius- oder Sonnentypus (nebst Übergangstypen) gehören. Die Durchschnittsmassen hetragen im zweiten Falle das 1,2- bis 4fache der Sonnenmasse, wenn das Massenverhältnis von Hauptstern nnd Begleiter vou 1,0 bis 0,5 variiert. Nur für den Fall relativ sehr kleiner Begleiter erhält man sehr große Gesamtmassen solcher Systeme. Bei den Orionsternen sind die Massenwerte zu verdreifachen. (Astronom. Nachrichten, Bd. 189, S. 145 ff.)

Im Jahre 1904 entdeckte Herr J. M. Barr hei dem Stern 32 Cassiop. eine von den Herren Yendell und Hartwig bestätigte Lichtschwankung um etwa 0.5 Größen in 8stündiger Periode. Später sahen verschiedene Beobachter den Stern unveränderlich. Herr P. Guthnick in Berlin klärt jetzt dieseu Widerspruch auf, indem er nachweist, daß der als Vergleichstern für 32 Cass. früher benutzte Nachbarstern auch veränderlich ist (Per. = 1 Tag) und daß zeitweilig heide Sterne in nahe gleicher Weise variieren, so daß einer im Vergleich zum andern konstant erscheint. A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 14. September 1911. Nr. 37.

A. Sommerfeld: Über die Struktur der γ-Strahlen. (Sitzungsberichte d. Münchener Akad. d. Wissensch. 1911, S. 1—60.)

J. A. Gray: Über sekundär durch β-Strahlen erzeugte γ-Strahlen. (Proceedings of the Royal Society. Ser. A, Vol. 85, 1911, p. 131—139.)

Die noch bis vor kurzem allgemein anerkannte Theorie vom Wesen der γ-Strahlen war die, daß sie Ätherimpulse ähnlich den Lichtwellen sind, die entstehen, wenn ein β-Teilchen plötzlich beschleunigt wird und aus der radioaktiven Materie herausfliegt. Gegen diese Theorie wurden in letzter Zeit vor allem zwei Bedenken geltend gemacht. Erstens hatten die auf Grund der v. Schweidlerschen Überlegungen angestellten Versuche Edgar Meyers (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 493) ergeben, daß die γ-Strahlen nicht eine gleichförmige Ausbreitung im Raum zeigen, wie man es in Analogie mit den Lichtwellen erwarten müßte, sondern daß eine Konzentration in verhältnismäßig engen Raumwinkeln vorhanden sei. Der zweite Einwand betrifft die Erzeugung sekundärer γ-Strahlen. Die Theorie erfordert nämlich, daß nicht nur wenn ein β-Teilchen ausgeschleudert wird, sondern auch wenn es plötzlich in seiner Bewegung gehemmt wird, γ-Strahlen entstehen. Dieser Fall findet sich bekanntlich bei den Kathodenstrahlen realisiert, die ja beim Auftreffen auf feste Materie Röntgenstrahlen erzeugen.

Hingegen waren bisher alle Versuche, das Entstehen von γ-Strahlen beim Auftreffen von β-Strahlen auf feste Materie nachzuweisen, negativ verlaufen und hieraus wiederholt gefolgert worden, daß die γ-Strahlen nicht in der Weise von den β-Strahlen abhängig sind, wie es die Ätherimpulstheorie fordert.

Die beiden nachstehend zu besprechenden Arbeiten scheinen nun geeignet, diese zwei wichtigsten Einwände gegen die alte γ-Strahlentheorie zu beseitigen.

Die Sommerfeldsche Arbeit befaßt sich mit der räumlichen Verteilung der γ-Strahlung unter der Voraussetzung, daß dieselbe den die Aussendung eines β-Strahls begleitenden Ätherimpuls darstellt. Die Rechnung zeigt nun, daß keineswegs eine symmetrische Ausbreitung der γ-Strahlung zu erwarten ist. Die γ-Strahlung, die zu einem bestimmten emittierten β-Teilchen gehört, muß in Richtung des β-Strahls selbst Null sein. Die Lage des Maximums der γ-Strahlenintensität hängt von der Geschwindigkeit des β-Strahls ab. Beträgt dieselbe beispielsweise weniger als $^1/_3$ Lichtgeschwindigkeit, was gewöhnlichen Kathodenstrahlen entspricht, so liegt das Maximum der γ-Strahlen (hier Röntgenstrahlen) wesentlich senkrecht gegen den Kathodenstrahl und eine merkliche Unsymmetrie ist nicht vorhanden. Besitzt der β-Strahl aber nahe Lichtgeschwindigkeit (beispielsweise 90 oder 99%), so ist die maximale Intensität bereits in einer Richtung, die nur um wenige Grade (15° bzw. 5°) von derjenigen des β-Strahls abweicht, d. h. auf einem Kegel, der die Richtung des β-Strahls mit den angegebenen Winkeln als Öffnungswinkel umgibt. Von diesem Kegel aus nimmt die γ-Strahlenemission sowohl nach innen zum β-Strahl hin, wie nach außen schnell ab, so daß fast die ganze Intensität auf einen diesen Vorzugskegel umschließenden, mehr oder minder engen Hohlkegel beschränkt ist.

Eine γ-Strahlung von dieser Struktur hat, im groben betrachtet, durchaus den Charakter eines Projektils und unterscheidet sich in ihrer Energielokalisation nicht mehr merklich von einer Korpuskularstrahlung. Es ist interessant, daß man so vom Standpunkt der reinen Undulationstheorie zu Folgerungen kommt, die mit den gefundenen Unsymmetrien in der Verteilung der γ-Strahlung in voller Übereinstimmung steht. Daß man im Falle des gewöhnlichen Lichtes zu der allseitigen Kugelwelle, im vorliegenden Fall zu der einseitigen Energieemission im γ-Strahl gelangt, liegt daran, daß das Licht durch die durchschnittlich nach allen Richtungen gleichen Schwingungen eines Elektronenhaufens erregt wird, während der γ-Strahl durch die einseitige Beschleunigung eines individuellen Elektrons ausgelöst wird.

Herr Gray beschäftigt sich in seiner Arbeit mit der Frage der durch β-Strahlen sekundär ausgelösten γ-Strahlen. Er geht von der Überlegnng aus, daß die verschiedenen bisherigen Versuche vielleicht deswegen negativ verliefen, weil das verwendete radioaktive Präparat (wesentlich RaC) zu viel primäre γ-Strahlen besitzt, so daß ein schwacher sekundärer Effekt daneben möglicherweise nicht nachweisbar ist. Er benutzte daher zu seinen Versuchen RaE, das bei gleicher β-Strahlung nur etwa $^1/_{100}$ der γ-Strahlung von RaC besitzt. Das RaE-Präparat wurde unter ein Elektroskop gebracht, und zwar mit der aktiven Seite vom Elektroskop abgewendet. Zwischen Elektroskop und Präparat wurden so viel Eisenfolien eingeschoben, daß alle β-Strahlen in diesen absorbiert wurden und nur die γ-Strahlen ins Elektroskop gelangen konnten. Die durch diese bedingte Ioni-

sation wurde bestimmt. Hierauf wurde unter das Präparat beispielsweise eine Bleiplatte gelegt. Das Elektroskop zeigte einen Zuwachs der Ionisation an, der von den an der Bleiplatte erzeugten Sekundärstrahlen herrühren mußte. Eingehende Versuche zeigten, daß die Stärke dieser Sekundärstrahlung proportional der auf die Platte auffallenden β-Strahlung war und selbst den Charakter von γ-Strahlen besaß. Der Verf. zieht daher den Schluß, daß hier γ-Strahlen erzeugt worden sind durch Bremsen der β-Strahlen. Versuche mit verschiedenen Metallen als Sekundärstrahler ergaben, daß die Intensität der Sekundärstrahlung angenähert proportional dem Atomgewicht der Metalle ist.

Es scheint somit, als ob die ursprüngliche Theorie der Röntgen- und γ-Strahlen nach wie vor den Tatsachen am besten gerecht wird. Meitner.

O. E. Meyer: Die Entwickelung der arktischen Meere in paläozoischer Zeit. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilageband 31, S. 184—219.)

Die Kunde von der früheren Verteilung von Land und Meer, die Paläogeographie, hat mit einem sehr großen Nachteile zu rechnen, mit dem Umstande, daß wir die Gebiete außerhalb von Europa und Teilen Nordamerikas geologisch meist nur in großen Zügen kennen. Um so wertvoller sind Zusammenstellungen über paläogeographische Ergebnisse in solchen weniger bekannten Gebieten, wenn sie von einer Seite erfolgen, die sich vom geologischen Standpunkte aus mit diesen beschäftigt hat. So wird jeder Paläogeograph die Arbeit des Herrn Meyer begrüßen, die sich mit dem vierten, kleinsten Ozeanbecken der Erde, dem arktischen, befaßt.

Zunächst behandelt er das marine Devon von Ellesmereland auf Grund des Materials der Sverdrupschen Polarexpedition, das er zur Bearbeitung bekommen hatte, um sich dann der Geschichte der arktischen Meere zuzuwenden. Zu Beginn des Kambrium wurden die vorkambrischen Kontinente im Norden in weiter Ausdehnung vom Meere überflutet. Immerhin streckte sich in Nordamerika ein Land bis mindestens nach Mexiko südwärts, das das nordpazifische, bis zum Felsengebirge reichende Meeresbecken von dem atlantischen trennte, dessen Ablagerungen von Labrador bis Alabama nachgewiesen sind. Das erstere griff wahrscheinlich in einer bis Ostgrönland reichenden breiten Bucht über die arktische Inselwelt Nordamerikas weg. Im Mittelkambrium erfolgte eine großartige Transgression, die zur Bildung eines großen arktischen Meeres führte, das ostwärts noch in Grönland eingriff und nach Süden hin mit dem über den ganzen mittleren Teil Nordamerikas sich ausbreitenden pazifischen Ozean in breiter Verbindung stand. Das nordatlantische Becken erfuhr dagegen eine Einengung. Im Oberkambrium vollendeten sich diese großen Umwälzungen. Das große arktisch-amerikanische Meer erstreckte sich vom 40. bis zum 80. Breitengrade, ja es reichte vielleicht noch weiter nach Norden. Östlich davon lag ein großer atlantisch-grönländischer Kontinent, der das atlantische Becken scharf von dem arktisch-pazifischen trennte, hauptsächlich durch eine im appalachischen Gebiete südwärts reichende Landmasse, deren Erhebung vielleicht mit der beginnenden Auffaltung der Alleghanies in Verbindung stand.

Im Silur trat zunächst keine wesentlich andere Verteilung von Wasser und Land ein. Wir haben ein baltisches Meer, das wahrscheinlich mit dem sibirisch-chinesischen in Verbindung stand, ein nur in England über den 55° N reichendes nordatlantisches Meer und das große pazifisch-amerikanische, alle drei scharf voneinander geschieden. Diese Trennung, die durch das Auftreten verschiedener Fazies sich erkennbar macht, hört im Obersilur auf, in dem eine allgemeine Verbreitung der Meeresfauna auffällig ist. Es bildete sich ein großes, rings um die Erde reichendes arktisches Meer aus, in dem nur kleine Kontinentalmassen inselartig sich erhoben.

Diese gewannen im Devon bedeutend an Ausdehnung, so daß sie im Unterdevon sich an Größe mit dem silurischen arktischen Meere vergleichen ließen. Dies zeigen besonders die weitverbreiteten Ablagerungen des Oldred. Wir haben noch ein altaiuralisches Meer in Westsibirien, der pazifische Ozean besteht etwa innerhalb seiner jetzigen Grenzen fort, ist aber gegen das arktische Gebiet abgeschlossen. Dazu kommt das „nördliche Helderbergmeer“ im Osten der Union, das durch den südwestlichen Teil Nordamerikas gegen den Großen, durch eine nordatlantische Halbinsel gegen den Atlantischen Ozean abgeschlossen war. Es stand einmal mit dem „südlichen Helderbergmeer“ in Brasilien und Bolivien in Verbindung, dann aber auch — und diese Feststellung des Herrn Meyer ist besonders bemerkenswert — mit dem arktischen Becken, dessen Fauna eine auffällige Ähnlichkeit mit der des nördlichen Helderbergmeeres besitzt. Es muß sich also mindestens ein Meeresarm von New York nordwärts erstreckt und Nordamerika von dem nordatlantischen Kontinente geschieden haben. Direkte Spuren von ihm hat man allerdings noch nicht gefunden; Herr Meyer glaubt, daß diese Ablagerungen der glazialen Erosion zum Opfer gefallen seien. Bald gewinnen die Meere von neuem an Ausdehnung, und an Stelle der Lokalfaunen tritt vom Mitteldevon an wieder eine Universalfauna wie im Obersilur, im obersten Devon beginnt aber das Meer wieder zurückzugehen, so auch im äußersten Norden im Ellesmereland, wo vorher ununterbrochen das Meer geherrscht hatte.

Im Unterkarbon haben wir dann einen großen arktischen Kontinent, der nicht nur negativ durch das Fehlen mariner Schichten, sondern auch positiv durch terrestrische Bildung erwiesen ist. Südlich davon erstreckte sich ein großes Mittelmeer rings um die Erde. Ein arktisches Meer existierte dagegen nach Herrn Meyer in dieser Zeit überhaupt nicht, nur der Große Ozean reichte bis in die nordpolare Zone herein. Im Oberkarbon zerfiel der große Kontinent in zwei Teile durch zwei nordsüdlich verlaufende Meeresarme,

das russische Becken, das zwischen Aral- und Balkaschsee mit dem Mittelmeer in Verbindung trat, und das Davismeer.

In der älteren Dyas ziehen sich die nordischen Meere wieder zurück, besonders im zentralen Rußland, in der jüngeren erfolgt dagegen die Transgression des Zechsteinmeeres, das als ein großer Seitenarm des uralisch-arktischen Meeres über Kurland, Polen und Deutschland vordrang, wo es den Nordrand der Sudeten und des Erzgebirges bespülte und bis zum Südrande des Thüringer Waldes vordrang, ohne aber mit dem großen Mittelmeer in Verbindung zu treten.

Nirgends hat diese Geschichte in so reicher Folge Zeugen hinterlassen, als auf den nordkanadischen Inseln. Hier haben wir Ablagerungen der kambrischen und silurischen Meere, der devonischen Flachsee, hier terrestrische und nur lokal marine Schichten aus Karbon und Dyas. Auch die jüngeren Schichten sind vertreten, doch weichen die marinen immer weiter nach Norden zurück, so daß das Auftauchen des Landes auch in der Trias noch nordwärts fortschritt. Im Jura breitete sich Tiefsee über das Gebiet der Parry-Inseln, doch nur ganz vorübergehend; ebenso erfolgte im Eozän nur ein lokaler Vorstoß des Meeres nach Grönland. Sonst sind die jüngeren Ablagerungen ausgesprochen kontinental, in der jüngsten Vergangenheit ist noch eine starke Erhebung der Gebiete erfolgt, wie in 105 bis 174 m Höhe verlaufende Strandlinien beweisen.

Die Geschichte des eigentlichen arktischen Eismeeres ist dagegen noch in Dunkel gehüllt, da wir nördlich von 80° N so gut wie keine geologischen Kenntnisse besitzen. Hier müssen wir von der Zukunft paläontologische Funde erhoffen, die Licht in die Frage bringen, inwieweit das zirkumpolare Eismeer an den Umwälzungen teilgenommen hat, die im Laufe der Erdgeschichte das heutige Bild der kanadischen Landschaft schufen. Th. Arldt.

M. Wheldale: Über die Bildung des Anthocyans. (Journal of Genetics 1911, vol. 1, p. 133—158.)

(Schluß.)

Beweise für die Anwesenheit von Enzymen. „Wenn die Anthocyanbildung von der Enzymwirkung abhängt, so sollte es möglich sein, in den Geweben von Anthocyanpflanzen Zeugnisse für das Vorhandensein sowohl von glucosidspaltenden Enzymen wie von Oxydasen zu finden.

Glucosidspaltende Enzyme. Zur Entdeckung glucosidspaltender Enzyme habe ich folgendes Verfahren angewendet. Das zu untersuchende Gewebe wird gut zerrieben und mit 75 %igem Alkohol gründlich gewaschen, dann getrocknet und mit destilliertem Wasser extrahiert. Diese Prozesse werden so weit wie möglich unter Bedingungen der Sterilisation ausgeführt. Der wässerige Auszug wird dann zu einer bestimmten Menge Salicinlösung gefügt und nebst einer Kontrollflasche 24 Stunden lang bei einer Temperatur von 36 bis 40° gehalten. Es tritt dann folgende Reaktion ein: Salicin + Wasser = Saligenin + Glucose. Das Saligenin wird aus der Flüssigkeit mit Äther ausgeschüttelt, und nach Verdampfung des Äthers kann sein Dasein im Rückstande mittels Eisenchlorid nachgewiesen werden, mit dem es eine violette Färbung gibt.

Durch dieses Verfahren habe ich die Gegenwart eines glucosidspaltenden Enzyms nachgewiesen in Blättern von Corylus Avellana, Rumex crispus, Taraxacum officinale und Primula sinensis, in Blüten von Cytisus scoparius, Aquilegia vulgaris, Viola tricolor, Antirrhinum majus, Primula sinensis, Narcissus pseudonarcissus, Cheiranthus cheiri, Fritillaria imperialis, Polyanthus sp., Helleborus orientalis, Pirus japonica, Prunus avium, Galanthus nivalis, Narcissus Tazetta, Pelargonium zonale, und in Knollen von Solanum tuberosum . . .

Oxydasen. Es ist früher erwähnt worden, daß Palladin das Anthocyan als ein Atmungspigment betrachtet. Daß Sauerstoff für seine Erzeugung nötig ist, haben sowohl Molliard wie Katič experimentell nachgewiesen.

Die Abhängigkeit der Pigmentbildung von der Gegenwart von Sauerstoff kann auf eine einfache Weise leicht demonstriert werden. Legt man abgeschnittene Blätter von Taraxacum officinale so in Zuckerlösung, daß die Spreite teilweise eintaucht, so tritt die Rötung nur in dem der Luft ausgesetzten und nicht in dem untergetauchten Teile ein. Der Sauerstoff kann auch dadurch abgesperrt werden, daß man einen Teil des Blattes mit Vaselin bestreicht. Der eingefettete Teil bleibt grün, während der unbestrichene Abschnitt eine beträchtliche Menge Pigment entwickelt. Ähnliche Ergebnisse wurden mit Blättern von Heracleum sphondylium, Sambucus nigra und Hieracium sp. erhalten.

Anscheinend tritt kein entgegengesetzter Prozeß der Desoxydation ein, wenn man ein farbiges Blatt einfettet, so daß aller Gasaustausch verhindert wird. Wenn das Anthocyan ein Medium für die Übertragung von Sauerstoff darstellt, so müßte man erwarten, daß die Farbe infolge von Reduktion verschwindet, wenn farbige Blätter des Sauerstoffs beraubt werden, besonders da die Atmung unter den Lebensprozessen einer der letzten ist, die verschwinden. Der stärkste Beweis gegen Palladins Hypothese ist das Dasein gut entwickelter weißblühender Varietäten von sonst zahllosen Arten.

Die Frage des oxydierenden Enzyms bietet einige Schwierigkeiten. In allen Pflanzen, die Postmortem-Pigmente bilden, können Oxydasen mittels Guajaktinktur aufgewiesen werden, mit der die Extrakte eine starke und rasche direkte Wirkung geben. Doch ist die Bläuung des Guajak nicht auf diese Fälle beschränkt, denn eine weniger rasche direkte Wirkung wird auch von anderen Pflanzen (Lathyrus, Matthiola) ausgeübt, die bei Autolyse keine Farbstoffe bilden. Alle guajakbläuenden Arten, die ich untersucht habe, sind Anthocyanpflanzen gewesen, und es wird die Möglichkeit nahe gelegt, daß die Oxydasen in der lebenden Pflanze Anthocyan bilden, nach dem Tode aber ein Postmortem-Pigment. Es gibt einige Unter-

lagen für diese Annahme. Erstens wird bei einer Pflanze, die Anthocyan und auch ein Postmortem-Pigment bildet, bei Autolyse das erstere in das letztere verwandelt, und die Organe, die am meisten Anthocyan enthalten, erzeugen die größte Menge braunen Pigments. Zweitens: Wenn voll pigmentierte typische Blüten bei irgend einer Art (kultivierte Arten von Chrysanthemum, Petunia und Pyrethrum) eine kräftige Oxydasenreaktion geben, so geben weniger intensiv gefärbte Varietäten häufig eine weniger kräftige Reaktion, was andeuten kann, daß die Varietäten irgend einen Teil des Oxydationsmechanismus verloren haben, wie ich das früher für Lathyrus und Matthiola angenommen habe.

Andererseits geben sehr viele Anthocyanpflanzen keine direkte Reaktion mit Guajak, wenn auch fast alle lebenden Gewebe eine indirekte Wirkung haben (d. h. nach Zusatz von Wasserstoffperoxyd). Es ist möglich, daß die direkte Wirkung in diesen Fällen durch irgend eine starke reduzierende Substanz in der Pflanze gehemmt wird. Es ist auch mehr als wahrscheinlich, daß die Anthocyanoxydasen gänzlich verschieden sind von den Oxydasen, die mit den Atmungspigmenten verbunden sind, und daß viele von ihnen mit Guajak keine Reaktion geben. Für jetzt scheint keine andere Erklärung anwendbar.

Kürzlich sind von Moore und Whitley Untersuchungen über oxydierende Enzyme veröffentlicht worden. Diese Autoren unterstützen nicht die Hypothese von Bach und Chodat, daß eine Oxydase aus einer Mischung von zwei Enzymen bestehe, einer Oxygenase, die auf gewisse Stoffe in der Pflanze wirkt und Peroxyde bildet, und einer Peroxydase, die das additionelle Sauerstoffatom von dem Peroxyd auf andere Körper überträgt; wenn beide Enzyme anwesend sind, so haben die Pflanzenextrakte eine direkte bläuende Wirkung auf Guajak, wenn aber nur die Peroxydase zugegen ist, so muß Wasserstoffperoxyd hinzugefügt werden, damit Bläuung eintritt (indirekte Wirkung). Moore und Whitley nehmen vielmehr an, daß nur ein Enzym — Peroxydase — bei dem Prozeß beteiligt ist, daß die Bläuung des Guajaks durch Pflanzenextrakte in höherem oder geringerem Maße auf dem Vorhandensein von mehr oder weniger organischem Peroxyd in den Geweben beruhe, und daß kein spezielles Enzym, das bei der Bildung von Peroxydase beteiligt wäre, zugegen sei.

Diese Anschauung vereinfacht sehr die Auffassung von den Oxydationsprozessen. Nichtsdestoweniger bin ich der Meinung, daß die Peroxydbildung in der Pflanze durch ein Enzym beherrscht wird, wenn es auch vielleicht nicht möglich ist, diese Substanz zu extrahieren und unter künstlichen Bedingungen einen Ausdruck seiner Wirkungsfähigkeit zu erlangen. Da außerdem das Vorhandensein organischer Peroxydase in den Pflanzen mit dem Auftreten von Postmortem-Pigmenten direkt verknüpft ist, so ergibt sich, daß der Stoffwechsel solcher Pflanzen in irgend einem wichtigen Punkte von demjenigen anderer abweicht, und meiner Meinung nach kann ein derartiger konstitutioneller Unterschied recht wohl das Vorhandensein von wenigstens einem speziellen Enzym einschließen.

Ernährung mit Zucker. Für die Beurteilung einer Hypothese wie der, die ich hier formuliert habe, wäre offenbar jeder Beweis einer Beziehung zwischen zunehmender Färbung und zunehmender Zuckerkonzentration, die durch künstliche Ernährung von Pflanzen oder Pflanzenteilen mit verschiedenen Zuckern herbeigeführt wurde, von beträchtlichem Werte.

Eine solche Untersuchungsmethode ist von Overton angewendet worden (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 340). Dieser Autor stellte fest, daß die Umwandlung von Zucker in Stärke durch eine Erniedrigung der Temperatur vermindert wird. Daher sei die Färbung der Herbstblätter und der immergrünen Blätter im Winter auf einen durch niedrige Temperatur veranlaßten Überschuß an Zucker zurückzuführen.

Um seine Hypothese zu begründen, machte Overton eine Anzahl Versuche mit Ernährung von Wasser- und Landpflanzen durch Zucker. Die Wasserpflanzen wurden entweder untergetaucht oder schwimmend auf Lösungen von Rohrzucker, Glucose, Fructose usw. gezogen. Bei Landpflanzen waren die abgeschnittenen Enden der beblätterten Stengel oder die Blattstiele in die Lösungen gestellt. Viele der untersuchten Arten ... zeigten vermehrte Pigmentbildung, in anderen Fällen aber ... war das Ergebnis negativ. Verstärkung der Farbe trat zuweilen bei Kontrollpflanzen auf, die unter guter Beleuchtung in destilliertem Wasser gezogen wurden.

Bestätigende Ergebnisse hat auch Katič erhalten ...

Overton hat bewiesen, daß seine Ergebnisse der chemischen Natur der gelösten Substanz und nicht irgend einer osmotischen Wirkung zuzuschreiben sind, indem er Kontrollösungen von neutralen Salzen, nämlich von Kochsalz, Natriumsulfat und Kaliumsulfat, deren osmotische Kraft der der benutzten Zuckerlösungen äquivalent war, zur Anwendung brachte. In keinem Falle, wo ein neutrales Salz benutzt wurde, nahm die Pigmentierung irgendwie zu ...

Im Hinblick auf Overtons Annahme, daß vermehrte Zuckerkonzentration unter Umständen durch verminderte Fähigkeit zur Stärkebildung herbeigeführt werden kann, hielt ich es für möglich, daß zwischen dem Rotwerden der Blätter und der Stärkebildung in Zuckerkulturen eine Beziehung bestehe. Daher machte ich eine Anzahl Versuche mit Zuckerernährung an verschiedenen Arten und prüfte zugleich den Stärkegehalt der Blätter nach dieser Behandlung.

Die verwendeten Blätter wurden zuerst im Dunkeln gehalten, bis sie stärkefrei waren; dann wurde ein Stück von jedem Blatte als Kontrolle in denaturierten Spiritus gelegt. Hierauf kamen Stücke desselben Blattes mit der Oberseite in zwei Schalen, so daß sie, mit der Oberseite nach unten, schwammen, das eine auf 3 %iger Rohrzuckerlösung, das andere auf destilliertem Wasser. Beide Schalen wurden zusammen mit einer Schale, die starke Kalilauge enthielt, unter eine Glocke gestellt, so daß die Luft nur durch eine Röhre mit Natronkalk unter die Glocke treten konnte.

Kontrollschalen mit Zuckerlösung und destilliertem Wasser, die weitere Stücke desselben Blattes enthielten, wurden ohne Kalilösung unter eine Glocke gestellt. Nach einem Zwischenraum von 7 bis 10 Tagen wurde jede Pigmententwickelung notiert, und dann wurden die Blattabschnitte in denaturierten Spiritus gelegt, bis sie farblos geworden waren; hierauf wurden Schnitte, die mit starker Chloralhydratlösung und Jod behandelt waren, auf ihren Stärkegehalt geprüft." Die Verf. teilt in tabellarischer Form die Versuchsergebnisse an 14 Pflanzenarten mit.

„Diese Resultate zeigen, daß zwischen der Pigmentbildung und der Fähigkeit zur Bildung von Stärke aus dem dargereichten Zucker eine gewisse Beziehung besteht. Der Regel nach sind die Blätter, die rot werden, diejenigen, die aus der Zuckerlösung am wenigsten Stärke bilden, und mehrere bilden unter normalen Bedingungen tatsächlich sehr wenig oder keine Stärke.

Palladin behauptet auch, daß die Menge des aromatischen Chromogens durch Ernährung mit Zucker vermehrt werde. In seinen Versuchen wurden gleiche Teile von Blättern von Rumex Patientia in Wasser bzw. in 20 %ige Rohrzuckerlösung gelegt. Nach vier Tagen hatten die Stücke in Rohrzucker Anthocyan entwickelt, die in Wasser nicht. Die mit Zucker ernährten und die Kontrollstücke wurden dann mit Wasser erhitzt und gleiche Mengen der Extrakte mit Meerrettichperoxydase und Wasserstoffperoxyd behandelt. Der Extrakt aus den mit Zucker ernährten Stücken erzeugte beträchtlich mehr Farbstoff als der aus den Kontrollstücken. Diese Ansicht steht ganz im Einklang mit meiner Annahme, daß Zuckerernährung zur Vermehrung des freien aromatischen Chromogens führt."

Mit Vicia Faba-Blättern erhielt Palladin allerdings ein abweichendes Ergebnis. Fräulein Wheldale gibt hierfür eine Erklärung, die von derjenigen Palladins abweicht und bemerkt dann, daß die Frage, ob Zuckerernährung die Konzentration der aromatischen Glucoside direkt erhöht, nur durch quantitative Bestimmung gelöst werden könne, und daß sie mit Versuchen darüber beschäftigt sei.

Anwendung auf Mendelsche Faktoren. „Eine Frage, die sich jetzt erhebt, ist: Wie stimmt die von mir formulierte Hypothese zu unseren Kenntnissen über die Verwandtschaft zwischen Farbenvarietäten und dem Typus, von dem sie abgeleitet sind?

An erster Stelle will ich eine Variation besprechen, die, obgleich verhältnismäßig selten, aufs engste verknüpft sein kann mit den Reaktionen, die von den glucosidspaltenden Enzymen beherrscht werden.

Es gibt anthocyanführende Arten, aus denen Varietäten mit voller Pigmentierung eines Organes oder Teiles hervorgegangen sind, während bei dem Typus dasselbe Organ oder derselbe Teil ungefärbt oder nur schwach gefärbt ist. Folgendes sind Beispiele:

Blüten. Der Typus von Bellis perennis, Cyclamen persicum, Primula acaulis, P. elatior, Cheiranthus cheiri, Crataegus oxyacantha, Achillea millefolium ist entweder ohne Anthocyan oder nur leicht damit gefärbt, aber man kennt tief gefärbte Varietäten.

Blatt. Fagus silvatica, Corylus Avellana, Beta vulgaris, Atriplex hortensis, Perilla nankinensis, Canna indica, Plantago major, Brassica sp., Lactuca sativa bilden rotblätterige Varietäten.

Frucht. Die Orange und die Banane haben Varietäten, bei denen das Fleisch bzw. das Pericarp mit Anthocyan gefärbt sind.

Wir können annehmen, daß die gefärbten Varietäten aus dem Typus durch Verlust irgend eines Faktors entstehen, und in einigen Fällen ist gezeigt worden, daß die farbige Varietät gegen den Typus rezessiv ist. Wenn die Kronblätter und die Laubblätter der gefärbten Varietäten mikroskopisch untersucht werden, so findet man, daß das Pigment unabänderlich auf die Epidermiszellen beschränkt ist, und die Annahme ist begründet, daß der Verlust des Faktors auch auf die Epidermis beschränkt ist. Früher habe ich diesen unbekannten Faktor als Reduktase oder „Inhibitor" bezeichnet; wenn aber die Ansichten, die ich in der gegenwärtigen Abhandlung dargelegt habe, richtig sind, so könnte das Auftreten von Farbstoff in der Epidermis durch die Annahme erklärt werden, daß das Enzym, welches die Hydrolyse und Synthese des Glucosids beherrscht, in diesem Gewebe fehlt. Daher ist das Chromogen frei von Zucker und kann oxydiert werden. In dem Typus ist die Gleichgewichtslage derartig, daß sehr wenig oder kein freies Chromogen in den Geweben vorhanden ist, die der Variation unterliegen; in der Varietät ist die Gleichgewichtslage möglicherweise diejenige vollständiger Hydrolyse, und das Gewebe wird demzufolge beträchtlich gefärbt.

An zweiter Stelle ist zu bemerken, daß es anthocyanführende Arten gibt, deren Typus farbige Blüten besitzt und einer großen Zahl abgeleiteter Varietäten den Ursprung gegeben hat. Viele von diesen sind in der mendelistischen Literatur ausführlich beschrieben, und es lassen sich mehrere Klassen von Varietäten aufstellen, die auf verschiedene Arten anwendbar sind. Die Hauptklassen können folgendermaßen unterschieden werden:

1. Die blaue oder purpurne Anthocyanklasse.
2. Die rote Anthocyanklasse.
3. Die weiße oder anthocyanlose Klasse.

Sowohl 1. wie 2. können in vielen Fällen in Unterklassen vorkommen, die beiden gemeinsam sind, nämlich a) der tingierten Klasse (tinged class), b) der blassen Klasse (pale class), c) der tiefen Klasse (deep class).

Hinsichtlich der Natur der Faktoren, deren Fehlen Verlust des Bläuungsvermögens und entsprechend Albinismus hervorruft, fügt die vorliegende Arbeit den in einer früheren Untersuchung beigebrachten Nachweisen keine neuen hinzu. Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um oxydierende Enzyme, obgleich ich keineswegs leugnen will, daß im Hinblick auf die große Zahl der Möglichkeiten im pflanzlichen

Stoffwechsel die Bläuung in manchen Fällen auf der Alkalinität des Zellsaftes beruht, die durch irgend eine bestimmte Enzymwirkung herbeigeführt wird. Ungewiß bin ich über die Natur des Faktors, dessen Abwesenheit die Tingierung hervorruft.

1b stellt bei vielen Arten den Typus dar, und tiefere Varietäten sowohl der roten wie der blauen Klasse, nämlich 1c und 2c, sind bekannt. Sie sind gegenüber dem Typus rezessiv und beruhen auf dem Verlust irgend eines Faktors. Es ist jetzt wahrscheinlich, daß dieser Faktor... ein Enzym ist, welches das Glucosid synthesiert und hydrolisiert. Der Verlust dieses Enzyms kann dagegen zur Entstehung farbiger Varietäten führen, wenn der Typus bloß tingiert oder ganz ungefärbt ist; ist der Typus schon gefärbt, so vertieft der Verlust die Farbe dadurch, daß er die Menge des gebildeten Farbstoffs vermehrt.

Zuweilen ist der Verlust auf die Blüte allein beschränkt — Lathyrus, Matthiola, Althaea, Cheiranthus; in anderen Fällen ist die intensive Färbung der Blüte von vermehrter Pigmentierung der Epidermis der Laubblätter begleitet, die beim Typus ungefärbt sind; Beispiele: Varietäten von Antirrhinum majus und Dianthus barbatus mit tiefer Blütenfarbe...“ F. M.

Arthur Schuster: Über den Ursprung der magnetischen Stürme. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. A, vol. 85, p. 44—50.)

Unter magnetischen Stürmen versteht man bekanntlich unregelmäßige, oft sehr große Störungen des Erdmagnetismus, die in Begleitung von Nordlichtern auftreten. Als Ursache dieser Störungen wird in neuester Zeit vielfach ein von der Sonne ausgeschleuderter Schwarm elektrischer Teilchen (Kathodenstrahlen) angenommen. Die wichtigste Frage, die sich hierbei aufdrängt, ist die nach der Größe der Energie, die zur Erzeugung der magnetischen Stürme nötig ist. Sir Oliver Lodge hat die Größe eines solchen Elektronenschwarms, der ein so starkes Magnetfeld, wie es bei dem magnetischen Sturm von 25. September 1909 vorhanden war, hervorrufen könnte, berechnet. Wenn er die Geschwindigkeit der Elektronen zu 10^9 cm/sec ansetzt und die Dauer des Sturmes berücksichtigt, so findet er, daß der Querschnitt des Elektronenschwarmes 5×10^{20} cm² betragen müßte, und die Sonne müßte hierauch pro Sekunde $6{,}4 \times 10^{23}$ Erg Energie abgeben.

Es fragt sich nun, ob und in welcher Weise die Sonne diese Energieabgabe für das den Elektronenschwarm umgebende magnetische Feld zu leisten vermag. Der Verf. zeigt zunächst rechnerisch, daß die Elektronen auf dem Wege von der Sonne bis zur Erde so viel Euergie einbüßen müssen, daß ihre Geschwindigkeit, selbst wenn sie anfangs gleich der des Lichtes war, auf etwa 9 km pro Sekunde reduziert wird. Daher würden die Teilchen für den Weg von der Sonne zur Erde ungefähr ein Jahr brauchen und könnten also nicht gleichzeitige Störungen auf der Sonne und Erde verknüpfen.

Desgleichen zeigt der Verf., daß ein Elektronenschwarm von genügender Dichte, um die gewünschte magnetische Wirkung hervorzubringen, infolge der elektrostatischen Effekte sehr bald seitlich in den Raum zerstreut würde, so daß die magnetischen Wirkungen verschwinden müßten. Außerdem müßten die elektrischen Kräfte des Elektronenschwarms ein elektrisches Feld von mindestens 2,4 Volt pro Zentimeter erzeugen, und das Erdfeld müßte dadurch beim Nahen eines magnetischen Sturmes sein Zeichen umkehren und seine Intensität verdoppeln. Dem widersprechen alle bisherigen Beobachtungen, die ergeben haben, daß selbst bei den heftigsten magnetischen Stürmen das elektrische Feld der Atmosphäre ungestört bleibt.

Der Verf. schließt hieraus, daß die magnetischen Stürme nicht durch eine direkte magnetische Wirkung von Elektronenschwärmen erzeugt sein können. Die vorstehenden Erwägungen widerlegen auch die diesbezügliche Theorie Birkelands. Eine Möglichkeit, die magnetischen Stürme auf gleichzeitige Störungen in der Sonne zurückzuführen, sieht der Verf. in einer von ihm schon vor langer Zeit aufgestellten Hypothese. Nach dieser besteht die Wirkung der von der Sonne ausgeschleuderten Elektronenschwärme in einer Verstärkung der Ionisation der Atmosphäre, wodurch die immer vorhandenen elektromotorischen Kräfte stärkere elektrische Ströme zu erzeugen vermögen. Die Energie hierzu liefert die Rotation der Erde, die die letzte Ursache für die vorhandenen elektromotorischen Kräfte ist. Meitner.

Wilhelm Nusselt: Der Wärmeübergang in Rohrleitungen. (Physikalische Zeitschrift 1911, 12. Jahrg. S. 285—291.)

Die Wärmeübergangszahl ist die Wärmemenge, die in der Zeiteinheit von der Flächeneinheit eines Körpers an eine daran grenzende Flüssigkeit abgegeben wird, wenn der Temperaturunterschied zwischen der Oberflächentemperatur und der mitteren Temperatur der über der Fläche befindlichen Flüssigkeitsschicht 1° beträgt. Diese Zahl ist für wärmetechnische Fragen von großer Bedeutung, war jedoch bisher wenig systematisch untersucht. Die nachstehend beschriebenen Versuche behandeln das Problem für ein durch ein gerades, zylindrisches Rohr strömendes Gas. Unter den mannigfachen Größen, von denen die Wärmeübergangszahl abhängt, hat der Verf. die Abhängigkeit von Druck und Geschwindigkeit des strömenden Gases (Luft) geprüft. Um den Einfluß der Wärmeleitfähigkeit des Gases festzustellen, wurde noch je eine Versuchsreihe mit Kohlensäure und Leuchtgas bei unverändertem Druck, aber veränderlicher Geschwindigkeit ausgeführt.

Die Versuchsanordnung war durch die gestellte Aufgabe vollkommen gegeben. Die Rohrwand mußte konstant auf einer Temperatur T_0 gehalten werden, die verschieden war von der Eintrittstemperatur des durch das Rohr strömenden Gases. Gemessen werden mußte die Temperatur der inneren Rohroberfläche, die längs eines bestimmten Rohrstückes an das Gas abgegebene Wärme, die mittlere Temperatur des Gases und seine mittlere Geschwindigkeit. Die gleichmäßige Oberflächentemperatur wurde durch Heizung des Rohres mit einem Dampfmantel erreicht, die übergehende Wärme wurde aus der Temperatursteigerung des Gases und der durch das Rohr strömenden Gasmenge bestimmt. Als Versuchsrohr diente ein nahtlos gezogenes Messingrohr von 22,01 mm innerem und 26 mm äußerem Durchmesser. Die Temperatur derselben wurde an seiner Außenseite durch ein angelötetes Thermoelement aus Kupfer-Konstantandrähten gemessen. Um die mittlere Temperatur der Luft im Rohrquerschnitt zu messen, wurde der Draht eines Widerstandsthermometers gleichmäßig über den Rohrquerschnitt verteilt.

Die Versuche über die Abhängigkeit des Wärmeüberganges von der Geschwindigkeit des strömenden Gases ergaben die schon bekannte starke Zunahme des Wärmeüberganges mit wachsender Geschwindigkeit. Bei den Kurven, die bei geringem Druck aufgenommen wurden, zerfällt der Verlauf in zwei Äste, die durch einen sanften Übergang aneinandergrenzen. Der Knick liegt bei der kritischen Geschwindigkeit, d. h. bei jener Geschwindigkeit, bei der im strömenden Gas Wirbel aufzutreten beginnen. Bekanntlich gelten von dieser Geschwindigkeit an nicht mehr die einfachen Strömungsgesetze. Unterhalb der kritischen Geschwindigkeit strömen die Gasteilchen in parallelen Linien, und der Wärmeübergang zeigt sich hier fast unabhängig von der mittleren

Geschwindigkeit, während er nach eingetretener Wirbelung stark wächst. Die kritische Geschwindigkeit in Luft ist nach den Kurven 2 m/sec bei 1 Atm. Druck.

Bei höheren Drucken, also größeren Dichten, wurde die kritische Geschwindigkeit im umgekehrten Verhältnis kleiner. Die kritische Geschwindigkeit für Leuchtgas ergab sich zu 4 m/seç.

Für die Praxis kommen zumeist nur die Zustände oberhalb der kritischen Geschwindigkeit in Betracht. Es ergibt sich aus den Versuchen, daß für dieses Geschwindigkeitsbereich die Wärmeübergangszahl α mit der Strömungsgeschwindigkeit w durch die Gleichung verknüpft ist $\alpha = A\, w^m$, wobei A und m Konstante sind. m ergibt sich aus den Versuchen als unabhängig von der Dichte und Natur des Gases zu 0,7801. Die Abhängigkeit von der Dichte ϱ drückt sich dagegen in der Größe A aus. A hängt mit der Dichte ϱ nach der Formel zusammen $A = 5{,}768 \,.\, \varrho^{0{,}7936}$. Der Ausdruck für α geht damit in die Form über $\alpha = 5{,}768 \,.\, \varrho^{0{,}7936} \,.\, w^{0{,}7801}$.

Wie man sieht, sind die Exponenten von ϱ und w innerhalb der Versuchsgenauigkeit gleich, womit eine grundlegende Forderung der Wärmetheorie ihre Bestätigung findet.

Auch die Versuche über die Abhängigkeit des Wärmeüberganges von der spezifischen Wärme, der Wärmeleitfähigkeit und Zähigkeit der strömenden Gase ergeben eine befriedigende Übereinstimmung mit der theoretischen Formel, deren unbekannte Konstante der Verf. aus seinen Versuchen auszuwerten vermag. Er gelangt so zu einer verhältnismäßig einfachen Formel für den Wärmeübergang in einem gasdurchströmten Rohre. Der Anwendung derselben auf den Wärmeübergang an Flüssigkeiten, wofür sie sinngemäß auch gelten muß, steht unsere geringe Kenntnis der Wärmeleitfähigkeit in Flüssigkeiten und ihre Veränderlichkeit mit der Temperatur im Wege.

Meitner.

Gwilym Owen und **Harold Pealing:** Über die Kondensationskerne, die durch die Wirkung des Lichtes auf Joddampf erzeugt werden. (Philosophical Magazine 1911, vol. 21, p. 465—479.)

Wenn man Luft, die gesättigten Wasserdampf enthält, einer plötzlichen Ausdehnung unterwirft, so tritt eine teilweise Kondensation ein. Die Leichtigkeit, mit der die Kondensation erfolgt, hängt wesentlich von der Anwesenheit von „Kondensationskernen“ ab, d. h. von Teilchen, die als Kern für die Tropfenbildung dienen können. Als solche Kondensationskerne kommen vor allem Staubteilchen, Ionen usw. in Betracht. In staubfreier Luft erfolgt die Kondensation viel schwerer.

G. Owen und A. H. Hughes hatten vor längerer Zeit gefunden, daß festes Kohlendioxyd bei seiner Verflüchtigung in trockener, staubfreier Luft eine ganze Menge von Kondensationskernen zu bilden vermag. In Verbindung mit Herrn Pealing untersuchte daher Herr Owen, ob auch andere flüchtige Körper diese Eigenschaft, bei ihrer Verflüchtigung Kondensationskerne zu bilden, aufweisen. Campher, Naphthalin und Benzoesäure ergaben negative Resultate. Jod hingegen bildete beim Sublimieren in feuchter Luft ganz leicht nachweisbare Kondensationskerne; aber die Verff. konnten zeigen, daß diese Bildung von Kondensationskernen nicht etwa darauf beruht, daß die Verflüchtigung im Freiwerden relativ großer Molekülaggregate besteht, wie das bei Kohlendioxyd angenommen wurde. Es handelt sich vielmehr um eine Einwirkung des Lichtes auf den Joddampf. Im Dunkeln verschwanden nämlich die erzeugten Kondensationskerne nach wenigen Sekunden. Dabei mußte das zur Hervorbringung der Kerne erforderliche Licht weder besonders intensiv sein, noch war es auf einen bestimmten Spektralbereich beschränkt. Nernstlampe, Lichtbogen, diffuses Tageslicht erwiesen sich als in gleicher Weise wirksam und auch das Abblenden des blauen Teiles des Spektrums des wirksamen Lichtes durch Einschalten eines roten Glases schien keinen Einfluß auszuüben. Dagegen war für das Auftreten der Kerne die Gegenwart von Sauerstoff und Wasserdampf maßgebend. Eine Untersuchung über den Einfluß des elektrischen Feldes ergab, daß die Kerne keine Ladung besitzen.

Die Fähigkeit des Jods, Kondensationskerne zu erzeugen, verschwand, wenn das Jod längere Zeit in dem untersuchten Luftraum blieb. Zuführung von frischem Jod konnte die Kondensationskerne nicht wieder zum Vorschein bringen, hingegen gelang dies zuweilen durch Füllen des Apparates mit frischer Luft, meist versagte aber auch dieses Mittel. Abspülen der Gefäßwände mit Wasser erwies sich als wirksam.

Einen merkwürdigen Einfluß übte Glaswolle auf den Effekt aus. Wurde die mit Joddampf erfüllte Luft über Glaswolle in das Untersuchungsgefäß geleitet, so enthielt sie eine viel größere Anzahl von Kondensationskernen, als wenn das Jod direkt in das Gefäß gebracht wurde. Diese Wirkung wird geringer und geringer, je mehr die Glaswolle mit Jod gesättigt ist. Als Erklärungsmöglichkeit bietet sich die Annahme einer katalytischen Wirkung des Glases oder das Vorhandensein einer unerwarteten Verunreinigung in der Glaswolle. Die Verff. halten die erste Annahme für wahrscheinlicher. Was die Lichtwirkung bei der Erzeugung der Kondensationskerne anbelangt, so meinen die Verff., daß das Licht eine direkte oder indirekte Oxydation des Jods erzeugt, und daß die entstehenden Oxydationsprodukte die Kondensationskerne bilden, ähnlich wie beispielsweise ultraviolettes Licht in NH_3, HCl, Cl_2 u. a. Wolkenbildungen zu erzeugen vermag.

Meitner.

H. H. Johnston: Der ausgestorbene Büffel von Algerien in den Zeichnungen des prähistorischen Menschen. (Nature 1911, 86, p. 42—43.)

Auf einer Reise in Südwest-Algerien hat Herr Johnston die Gelegenheit benutzt, bei Tiout und Zenaga die prähistorischen Zeichnungen zu besuchen, die teilweise von Gautier und Flamand beschrieben und abgebildet worden sind. Besonderes Interesse bietet darin ein großer Büffel mit mächtigen Hörnern, der vielleicht das am häufigsten abgebildete Tier ist. Herr Johnston hat mehrere solcher Abbildungen kopiert, und diese Zeichnungen stellen eine wertvolle Ergänzung zu den paläontologischen Entdeckungen dar, die im oberen Tertiär und Quartär von Algerien von 1893 bis 1908 durch Pomel gemacht worden sind. Unter diesen befanden sich auch die Reste eines Büffels, Buhalus antiquus, der eine oberflächliche Ähnlichkeit mit dem indischen Arnibüffel besitzt, nur ist er größer und hat besonders viel gewaltigere Hörner. Das Skelett dagegen erinnert an den Kaphüffel. Immerhin lehrten uns die fossilen Funde nur die Knochenzapfen der Hörner kennen; erst die neu aufgefundenen Bilder geben uns eine richtige Vorstellung von der gewaltigen Größe der Hörner selbst. Bei den erwachsenen Männchen besitzen die Hörner ringförmige Verdickungen, dagegen ist kein horniger Buckel auf der Stirn entwickelt. Die Hörner sind mehr abgeflacht als rund. Dabei waren sie nicht so weit nach hinten gerichtet wie beim indischen Büffel, sondern sie griffen nach beiden Seiten im rechten Winkel zur Mittellinie aus. Bei einigen Bildern sind in dem Winkel zwischen Unterkiefer und Hals Haarfransen entwickelt, teilweise sogar richtige Mähnen. Dieser Büffel ist nach Ansicht maßgebender Forscher vor nicht mehr als 2000 bis 3000 Jahren ausgestorben; zeigen ihn doch einzelne Bilder mit Packsattel oder auch von weißen Männern, jedenfalls Libyern, gejagt, die um die Lenden mit einem Fell bekleidet und mit Bogen und Pfeil oder mit Speer und Wurfspieß bewaffnet sind, was alles mindestens auf die jüngere Steinzeit, wenn nicht auf die Metallzeit hinweist. Bei den Römern finden wir den Büffel aber nirgends erwähnt.

Neben dem Büffel fällt auf den Zeichnungen besonders der afrikanische Elefant auf. Er ist immer mit weitausgebreiteten Ohren gezeichnet, aber selten oder nie mit großen Stoßzähnen. Der Vorderfuß ist mehrmals anscheinend mit einem Kreise konvergierender Spitzen umgeben, ähnlich den Antilopen- und Büffelschlingen, wie sie noch jetzt in Abessinien und im Osten Zentralafrikas angewendet werden.

Sonst sind noch abgebildet der Löwe, der Leopard, die Mhorrgazelle und die Lodersgazelle, Hausziegen und Schafe. Außerdem lebte mit dem Menschen nach den fossilen Resten noch der große Elephas antiquus zusammen, der dem indischen Elefanten nahe steht, der sich aber unter den algerischen Zeichnungen nicht vorfindet, ebenso ein wilder Ochse, Bos opisthonomus, der dem Auerochsen ähnelt, und Bos ibericus, ein Rind, das dem indischen Zebra nahestand, und in dem wir jedenfalls den Vorfahren des in Altägypten und auf Kreta zuerst auftretenden afrikanischen Rindes zu sehen haben.

Ferner sind noch zu erwähnen eine Elenantilope und ein Nilgau (Boselaphus rayi), mit längeren Hörnern, als sie eine der lebenden Arten besitzt, ein Gnu, ähnlich dem blauen Gnu des tropischen Afrika, zwei Arten von Flußpferden, das lebende und eine primitivere Form mit sechs Schneidezähnen. Etwas älter ist der Cervus pachygenys, ein Hirsch mit sehr dickem Unterkiefer, eine Pallaantilope und ein wildes, in Algerien einheimisches Kamel. Der afrikanische Elefant muß übrigens noch vor 2000 Jahren sehr häufig gewesen sein, denn Reste von ihm werden fast in jedem Wasserlaufe entdeckt.

Th. Arldt.

E. Link: Über eine in der Haut von Fischen parasitisch lebende grüne Alge. (Zoologischer Anzeiger 1911, Bd. 37, S. 506—510.)

Verf. beobachtete eine Protococcacee, die in der Haut, namentlich der Schwanzflosse, von Karpfen lebt. Die einzelligen, kugelförmigen Algen haben 0,1 bis 0,13 mm Durchmesser, sind von matt- bis braungrüner Farbe und führen im Innern reichlich Stärkekörner. Gegen Ende August fangen sie an sich zu teilen, und die successive Zweiteilung schreitet bis zur Bildung von 120 bis 150 Zellen fort. In den späteren Generationen werden die Teilzellen immer kleiner, die letzten, die Verf. fand, hatten nur noch 10 μ Durchmesser. Die Farbe geht bei fortschreitender Teilung in ein tiefes Dunkelgrün über; auch die Zahl der Stärkekörner nimmt ab.

Mit dem Beginn der Teilung tritt in dem angrenzenden Cutis-Gewebe, in dem die Algen eingebettet liegen, eine starke Trübung ein infolge entzündlicher Prozesse. Es erfolgt dann eine Einkapselung des Fremdkörpers dadurch, daß er von Bindegewebszellen rings umschlossen und mit einer dicken Hülle umgeben wird. Diese Hülle wird später wieder dünner, was Verf. auf die Ausscheidung von Stoffen durch den Parasiten zurückführt. Der Vorgang scheint mit der Auswanderung der Algen aus der Fischhaut, worüber Verf. jedoch nichts Näheres beobachtet hat, in Verbindung zu stehen. Im Innern der Hülle sammelt sich ein wässeriges Exsudat an, das später in eine gelblichgraue, käsige Masse übergeht.

Das Vorkommen des Parasiten wurde in mehreren, räumlich getrennten Teichwirtschaften der Lausitz festgestellt. Am stärksten infiziert waren die einsommerigen Spiegel- und Lederkarpfen, während die Schuppenkarpfen nur mit wenigen Individuen behaftet waren. Auch in der Haut junger Barsche und Schleie wurde die Alge gefunden.

Verf. glaubt, daß die Alge sich nicht rein autotroph ernähre, sondern viele Nährstoffe ihrem Wirt entnehme. Er schließt dies aus der verhältnismäßig schwachen Farbe des Chlorophyllkörpers, die auf geringere physiologische Leistungsfähigkeit deutet, auch aus der tiefen Einbettung der Algen in die Haut, wodurch der Lichtzutritt (zumal sich die Tiere nicht immer an der Oberfläche aufhalten) sehr gehemmt wird. Es läge hier also keine Symbiose, sondern wirklicher Parasitismus vor.

Für die Alge schlägt Verf. den Namen Chlorochytrium piscicolens vor. F. M.

H. Iltis: Über einige bei Zea Mays L. beobachtete Atavismen, ihre Verursachung durch den Maisbrand, Ustilago Maydis D. C. (Corda) und über die Stellung der Gattung Zea im System. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1911, Bd. 5, S. 38—57).

Über die Abstammung des Mais gehen die Ansichten auseinander. Viel Beifall hat die Annahme gefunden, daß er eine Mutation der mexikanischen Teosinte (Euchlaena mexicana) sei. Indessen stehen dieser Anschauung, wie Herr Iltis darlegt, gewichtige Bedenken entgegen. Andererseits ist die nahe Verwandtschaft der Maydeen mit den Andropogoneen vielfach bemerkt und durch enge Vereinigung beider Gramineengruppen im System zum Ausdruck gebracht worden. Von den vielen Gattungen, die zu den Maydeen gerechnet werden, sind drei, Zea, Euchlaena und Tripsacum, neuweltlich, während die vier anderen im Südosten Asiens ihre Heimat haben. Auch für die Andropogoneen ist nach Hackel Nord- und Zentralamerika das Zentrum, während eine Anzahl von Arten in Asien auftritt. Die geographische Verbreitung bestätigt also den genetischen Zusammenhang der beiden Gruppen. Weiteres Zeugnis dafür liefert das Vorkommen gewisser Atavismen beim Mais, die Herr Iltis beschreibt und abbildet, insbesondere das Auftreten von Ährchen, die ganz solchen der Andropogoneen, im besonderen der Tribus der Ischaemeae, gleichen. Beim Mais und den Andropogoneen stehen je zwei Ährchen, ein gestieltes und ein sitzendes, beisammen. Es läßt sich nachweisen, daß das gestielte das primäre, das sitzende das sekundäre, von dem ersteren abzweigende ist. An Maisexemplaren nun, die, wie das häufig zu beobachten ist, männliche und weibliche Ährchen in einem Blütenstand vereinigt zeigten, fand Herr Iltis in zahlreichen Fällen einige Ähren derart metamorphosiert, daß die Sekundärährchen weiblich oder zwittrig ausgebildet, die Primärährchen dagegen männlich geblieben waren. Eine derartige Ausbildung ist nun für die Andropogoneen in dem Maße charakteristisch, daß sie als ihre kennzeichendste Eigentümlichkeit bei der Einteilung der Familie der Gramineen herangezogen wird. Das Auftreten solcher „Andropogoneenähren" beim Mais ist nach Herrn Iltis „ein Fall von ausgesprochenem Atavismus", „vielleicht einer der klarsten Fälle, die bisher aus dem Pflanzenreich bekannt geworden sind". Mit Hackel und Stapf weist er den Maydeen die Stellung einer Subtribus der Andropogoneen zu.

Die vom Verf. beschriebenen Anomalien und Atavismen entstehen nach seinen Beobchtungen durch parasitären Traumatismus, der durch den Maisbrand, Ustilago Maydis D. C., hervorgerufen wird. F. M.

H. Müller-Thurgau: Infektion der Weinrebe durch Plasmopara viticola. (Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II. Abt., Bd. 29, 1911, S. 683—695.)

Bekanntlich muß unser Weinbau sich auf das kräftigste verteidigen gegen den Angriff des sogenannten falschen Meltaues, d. h. der aus Amerika eingewanderten Plasmopara viticola. Diese bildet zweierlei Fortpflanzungszellen, nämlich die auf Trägern über der Blattoberfläche gebildeten Konidien, die sogleich nach ihrer Reife wieder auskeimen und hauptsächlich die Krankheit verbreiten, und die im Blattinnern gebildeten Oosporen, die erst nach Überwinterung in den abgefallenen Blättern im kommenden Frühjahr auskeimen und so die Krankheit überwintern. Verf. hat die Infektion durch die Konidien näher untersucht. Wenn er auf unverletzte Blätter frische, jüngst abgefallene Konidiensporen in Wassertröpfchen auf

durch Tusche markierte Stellen brachte und sie vor Eintrocknen schützte, so erhielt er auf der Blattoberseite keine Infektion, während er, wie seine in Tabellen mitgeteilten Resultate zahlreicher Versuche beweisen, reichliche Infektion auf der Blattunterseite erzielte, was mit der Anwesenheit von Spaltöffnungen auf der Unterseite zusammenhängt. Auch erhielt er Infektionen, wenn er mit einer Nadel an der Oberseite kaum sichtbare Ritzen hergestellt hatte. Daher erhöht selbst schwaches Hagelwetter, wie die Erfahrung lehrt, die Infektionsgefahr. Ältere, ausgewachsene Blätter ließen sich zwar infizieren, doch konnte sich in ihnen der Pilz nicht weit ausbreiten; die Infektionsstellen blieben daher klein und starben bald ab. In jüngeren Blättern breitete sich der Pilz weiter aus und bildete reichlicher die Konidien. Bei ganz jungen Blättern von etwa 5 cm Breite gelangen die Infektionen etwas seltener und wuchsen zunächst langsamer, breiteten sich aber dann weiter aus und bildeten dichte Rasen von Konidienträgern. In den kleineren, rasch abgestorbenen Infektionsflecken der älteren Blätter fand reichlich die Bildung der oben erwähnten Oosporen statt.

P. Magnus.

Literarisches.

J. Peters: Siebenstellige Logarithmentafel der trigonometrischen Funktionen für jede Bogensekunde des Quadranten. Stereotypausgabe. 4°. VIII u. 921 S. (Leipzig 1911, W. Engelmann.) Pr. 28 ℳ.

Die gebräuchlichen großen Logarithmentafeln lassen im trigonometrischen Teil beim Rechnen jene Bequemlichkeit vermissen, die sie in dem Abschnitt, der die Logarithmen der Zahlen enthält, aufweisen. Es rührt dies von dem Zehnsekundenintervall her, für welches die Funktionen meistens tabuliert sind, so daß bei der Interpolation zwischen zwei Tafelwerte eine zeitraubende und umständliche Zwischenrechnung nötig ist. Zur Behebung dieses Mangels erwies sich die Einführung des Einsekundenintervalls als notwendig, und schon im Jahre 1792 gab deshalb M. Taylor eine siebenstellige Tafel heraus, welche die trigonometrischen Funktionen für jede Bogensekunde des Quadranten enthält. Ihr folgte im Jahre 1829 eine Tafel von V. Bagay und 1844 eine von R. Shortrede. Von diesen drei Tafeln haben die von Taylor und Shortrede nur noch historischen Wert, während die Bagaysche Tafel vor etwa einem Jahrzehnt einen Neudruck erlebte. Als bei der Herstellung der von J. Bauschinger und J. Peters herausgegebenen achtstelligen Logarithmentafel [1]) eine bis auf eine Einheit der zwölften Dezimale verbürgte zwölfstellige Tafel der trigonometrischen Funktionen für jede Bogensekunde des Quadranten entstanden war, zeigte eine Vergleichung mit Bagays Tafeln allein in dem Bereich von 6 bis 11° 1246 Fehler bei Bagay. Diese große Fehlerhaftigkeit von Bagays Tafeln, ihre unübersichtliche Anordnung und ihr unbequemes Format veranlaßten den Verf., die vorliegende Tafel herauszugeben. Sie enthält in sehr übersichtlicher Gruppierung nebeneinander die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen Sinus, Tangens, Cotangens und Cosinus für jede Bogensekunde des Quadranten oder insgesamt 648000 Logarithmen, und zur Erleichterung der Interpolation außerdem die nötigen Hilfstafeln in großer Ausführlichkeit.

Für die Fehlerlosigkeit der Rechnung und richtige Wiedergabe des riesigen Zahlenmaterials bürgt die sorgfältige Herstellungsart der Tafel. Bei der Bearbeitung wurde die oben erwähnte zwölfstellige Tafel zugrunde gelegt, die abgesehen von der vorbereitenden Rechnung hauptsächlich durch eine eigens für jenes Werk konstruierte sechzehnstellige Rechenmaschine geschaffen wurde. Auch auf scharfen Druck und gutes Papier ist große Sorgfalt verwendet worden.

Krüger.

[1]) J. Bauschinger und J. Peters: Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen. I. Bd.: u. II. Bd. (Leipzig 1910 u. 1911, W. Engelmann.)

Wilhelm Volkmann: Praxis der Linsenoptik in einfachen Versuchen zur Erläuterung und Prüfung optischer Instrumente. (Bibliothek der naturwissenschaftlichen Praxis, Bd. I.) Mit 36 Textabbildungen und 4 Tafeln. 166 S. (Berlin 1910, Gebr. Borntraeger.) 3 ℳ, geb. 3,50 ℳ.

Die außerordentlich rasche Entwickelung, die die Optik und besonders die technische Optik genommen, hat das Interesse des weiteren Publikums auf dieses Gebiet hingelenkt. Obschon es nun an vortrefflichen Lehrbüchern der Optik nicht fehlt, sind diese doch meist wegen ihrer in mathematischer Form gegebenen Darlegung der Allgemeinheit nicht zugänglich. Da will nun die kleine Schrift des Herrn Volkmann eine Ergänzung bieten und, um es gleich vorwegzunehmen, sie tut dies in denkbar bester Weise. Sie bringt eine Reihe von Versuchen, die mit ganz einfachen Mitteln anzuführen und doch außerordentlich fruchtbar für das Verständnis oft recht komplizierter optischer Vorgänge sind.

Den eigentlichen Inhalt des Buches bildet die Darlegung der Abbildung von Gegenständen durch Linsen. Die Linsenfehler, wie die chromatische und sphärische Abweichung, Astigmatismus, Koma, Bildflächwölbung und Spiegelflecke werden an anschaulichen Versuchen erläutert; die Möglichkeiten, inwieweit und wie sie korrigiert werden können, werden dargelegt und hierbei insbesondere die den Amateurphotographen interessierenden Fragen berücksichtigt.

Ohne irgendwelche mathematischen Hilfsmittel wird der Leser mit der Abbeschen Theorie der Abbildung und den Beugungserscheinungen vertraut gemacht — als Beugungsgitter werden Stücke seidener Gaze verwendet, die auf Papprahmen gespannt sind. Die letzten Abschnitte behandeln die wichtigeren optischen Instrumente, das photographische Objektiv, die Lupe, das Mikroskop und das Fernrohr, sie lehren die dabei zu vermeidenden Fehler kennen und geben praktische Winke an die Hand, die Güte der Instrumente zu prüfen.

Das kleine Buch, das vom Verlag sehr hübsch ausgestattet wurde, eignet sich ebenso wohl als Einführung für den Studierenden der Physik wie als Anleitung zu einfachen Experimenten und als Wegweiser für den Amateurphotographen. Es wird daher sicher den großen Leserkreis gewinnen, den es nach Inhalt und Form verdient.

Meitner.

R. Schettler und **A. Eppler:** Chemie und Mineralogie für höhere Mädchenschulen und Studienanstalten. I. Teil. (Leipzig 1910, Quelle & Meyer.) Geh. 1,80 ℳ.

Ein ausgezeichnetes Buch mit gut gewählten Illustrationen! Der Stoff ist so flüssig und geschickt angeordnet, daß die Schülerinnen sicherlich immer wieder mit viel Freude und Interesse das Buch in die Hand nehmen werden, auch wenn die Schule sie nicht gerade dazu zwingt. Der Absatz über Schmucksteine ist besonders dazu angetan und in seiner Tendenz vorzüglich. Die ganze Anlage und Einteilung des Buches ist recht geschickt.

Heß von Wichdorff.

R. Martiny: Kulturgeographische Wanderungen im Koblenzer Verkehrsgebiete. Mit 1 Karte und 3 Textabbildungen (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XIX, 3. 165 S.) (Stuttgart 1911, J. Engelhorn Nachf.)

In seiner „Kulturgeographie des Koblenzer Verkehrsgebietes“ (ebenda Bd. XVIII, 5) unterscheidet Verf. auf Grund der natürlichen Verhältnisse im Koblenzer Verkehrsgebiet eine Reihe von Einzellandschaften, deren

wirtschaftliche und kulturelle Entwickelung er nun hier in ausführlicherer Darstellung, als es dort geschehen konnte, schildert.

Von Kohlenz als Zentralpunkt ausgehend, weist er in allen Teilen dieses Rheinlandgebietes die Abhängigkeit seiner Entwickelnng von der Bodengestaltung und den historischen Verhältnissen nach und zeigt, wie dadurch bedingt die Täler mit ihrer leichteren Verkehrsmöglichkeit, sei es zu Wasser oder zu Lande, den weiten, hauptsächlich landwirtschaftlich produktiven Hochflächen nnd Gebirgsgegenden kulturell stark überlegen sind. Deu günstigen Verkehrsverhältnisscu folgen Industrie und Handel; ihre zunehmende Entwickelung steigert die Bevölkerungsdichte und vermehrt die Zahl der Siedelungeu; umgekehrt erzeugt die Abgeschlossenheit der Berglande eine gewisse Stagnation, ja führt zur Verminderung der Einwohnerzahl.

Die einzelnen Gebietsteile, die verkehrsgeographisch zu Koblenz gehören, trennt Verf. als Neuwieder Becken, Maifeld und Maifeldspitze, Pellenzsenke, Rheinvoreifel, Unteres Rheintal, Unteres Ahrtal, Hocheifel, Moselvoreifel, Moseltal, Hundsrück, Oberes Rheinthal, Tauuus, Lahntal und Westerwald. A. Klautzsch.

Fr. Hempelmann: Zur Naturgeschichte von Nereis dumerilii Aud. et Edw. (Zoologica, Stuttgart 1911, Heft 62, 135 S.)

Von dem im Golf von Neapel lebenden Ringelwurm Nereis dumerilii Aud. et Edw. wissen wir durch die Untersuchungen von Ehlers nnd Claparède, daß er zwei Geschlechtsformen hesitzt, von denen sich die eine, die „heteronereide“, aus der gewöhnlichen „nereiden“ durch weiteres Wachstum und darauffolgende Metamorphose entwickelt. Über das Schicksal der geschlechtlich erzeugten Nachkommen heider Formen war so gut wie nichts bekannt, auch hedurften die schou von Chun (1888, 1892) aufgeworfenen Fragen, ob nnd unter welchen Bedingungen etwa heide Formen ineiuander übergehen könnten usw., einer eingehenden Prüfung. Der Verf. hat nun mit Hilfe von Züchtungsversuchen und durch Kontrolle des jeweils von der Neapeler Station erheutetcn Materials die Lösung der schwebenden Fragen versucht.

Das 1. Kapitel hehandelt die postembryonale Entwickelung der heiden Formen. Aus der Fülle des Beohachteten sei hier folgendes hervorgehoben.

Das Weibchen der nereiden Form legt seine dotterreichen Eier an die Wandung seiner Wohnröhre; nachdem dieselhen hier befruchtet wurden, spinnt es Scheidewände, durch welche die Eier in eine Art von Brutraum zu liegen kommen. Während die Eier peripher liegen, verbleibt das Muttertier in der Mitte der Röhre und schafft seiner Brut durch schlängelnde Bewegnng beständig Atemwasser herbei. Die Entwickelung der Embryonen führt über das Trochophera-Stadium zunächst zu dreigliedrigen Larven. Nachdem diese es durch successive Vermehrung der Segmente auf 10 Ruderpaare gebracht haben, werden sie vom Mnttertier verlassen und wandern jetzt vermöge einer bei ihnen vom Verf. experimentell festgestellten negativen Geotaxis und positiven Phototaxis an Algen, ihren Lieblingssitzen, in die Höhe.

Die heteronereide Form hesitzt dotterarme Eier, welche an der Oberfläche des Meeres abgelegt und befruchtet werden. Sie sinken darauf in die Tiefe und entwickeln zunächst ebenfalls dreigliedrige Larven, welche, nachdem sie znerst der Oherfläche znstrebten, später wieder in die Tiefe sinken. Diese „planktogenen“ Larveu (Nectochaete) unterscheiden sich nuu mehrfach in anatomischer Beziehung vou den nereidogenen Larven; besonders anffällig sind die Unterschiede hinsichtlich des Borstenkleides. Bemerkenswert ist, daß diese Unterschiede sich beim weitereu Wachstum ausgleichen, so daß beide Formen nach Erlangung von je 10 Rudersegmenten vollkommen in ihrem anatomischen Bau übereinstimmen.

Über das weitere Schicksal der jungen Würmer wurde nuu folgendes ermittelt.

Ein Teil der Würmer wird nach Erlaugung von 37 bis 62 Ruderpaaren in der „nereiden“ Form α geschlechtsreif; die getrennt geschlechtlichen Tiere unterscheiden sich kanm äußerlich; ihre Nachkommen machen zumeist denselhen Entwickelungsgang durch wie sie, werden also wieder „nereid“.

Andere junge Würmer erlangen eine meist größere Anzahl von Rudersegmenten als die Form α und gehen dann eine Metamorphose ein, aus der die äußerlich verschiedenen Geschlechtstiere der heteronereiden Form β resultierten, die stark im anatomischen Bau von α abweicht. Die Metamorphose und die anatomischen Unterschiede zwischen den beiden Formen wurden bereits von Ehlers und Claparède erforscht. Die geschlechtlich erzeugten Nachkommen der Form β werden wiederum zur Form β. Manche Individuen von β gehen wahrscheinlich durch hloßes Wachstum in die große heteronereide Form (85 his 92 Ruderpaare) γ über, deren Nachkommen unbekannt sind.

Interessant sind die Beobachtungen, daß Formen vom Typus α über die normale Größe hinauswachsen und dann in der Form β geschlechtsreif werden, und daß Tiere, welche in der Form α hereits geschlechtsreif waren, sich in die Form β umwandeln und iu dieser nochmals geschlechtsreif werden. Es ist dieses letztere ein Fall von Dissogonie, d. h. Geschlechtsreife eines Iudividuums in zwei Formen, wie ihn Chun zuerst bei gewissen Ctenophoren beobachtete; derselbe Forscher vermutete schon vor längerer Zeit, daß auch bei dem in Rede stehenden Ringelwurm ähuliche Verhältnisse obwalten könnten, was durch die Beobachtungen des Herrn Hempelmann bestätigt wird; allerdings konnte der Nachweis einer Dissogonie hisher nur für zwei Iudividuen erbracht werden.

Über die Ursachen, welche die Umwandlung der Form α in die Form β hedingen, über die Beziehung der Geschlechtstiere heider Formen zn der in auderen Gebieteu des Mittelmeeres gefuudenen hermaphroditen Form uud angrenzende Fragen ist noch nichts hekannt; es bedarf hier noch weiterer Zñchtungen und Beobachtungen, um die sehr verwickelten Verhältnisse zu klären.

Im letzten Kapitel zeigt Verf. an der Hand ausführlicher Tabellen, daß die Schwärmzeiten der Form β offenhar in irgend einem Znsammenhang mit den Mondphaseu stehen; wahrscheinlich ruft das Mondlicht Veränderungen hervor, welche die Würmer beeinflussen, so daß das Licht also wohl indirekt auf deren Verhalten wirkt. Es wird sich hier um ähuliche Erscheiuungen wie hei den Palolowürmern handeln, von denen ein Zusammenhang des Schwärmens mit dem Mondwechsel schon lauge bekannt ist. R. Vogel.

P. de Terra: Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. 451 S. 200 Fig. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Pr. 12 ℳ, geb. 13 ℳ.

Ein zusammenhängendes Lehrbuch des Zahnsystems aller Wirbeltiere fehlte hisher in der deutschen Literatur, und das war um so mehr zu bedauern, als deu Zähnen eine hohe phylogenetische Bedeutung zukommt, da sie von allen Hartteilen des Wirheltierkörpers am häufigsten fossil erhalten sind; gibt es doch zahlreiche fossile Arten und selhst Gattungen, von deuen wir nichts als Zähne kennen. Das Buch des Herrn de Terra kommt daher einem dringenden Bedürfnis entgegen, und ist darum für jeden unentbehrlich, der sich mit entwickelungsgeschichtlichen oder anderen Fragen beschäftigt, für die die Bezahnung wesentlich ist. Diesem Charakter als Handbuch der Odontologie wird es auch durch ein sehr reichhaltiges, gegeu 3000 Titel umfassendes Literaturverzeichnis gerecht, das, systematisch geordnet, ein tieferes Eindringen iu die einzelnen hehaudelten Fragen ermöglicht.

Nach einigen einleitenden Kapiteln werden zunächst Kopf und Mundhöhle der Wirbeltiere behandelt, besonders eingehend der Kiefer- und Kauapparat, einschließlich der Weichteile und Drüsen. Dann folgt eine Besprechung der Zähne im allgemeinen, in der Bedeutung, Anordnung, Zahl und Form der Zähne, die Entwickelung der Zahnformen, der Bau und die ontogenetische Entwickelung der Zähne, die Deutition und ähnliche Fragen kurz, aber im wesentlichen erschöpfend behandelt werden. Die volle Hälfte des Buches nimmt der dritte Abschnitt ein, bei dem die Zähne nach den Klassen des Tierreiches systematisch besprochen werden, und zwar findet im wesentlichen jede Wirbeltierfamilie gesonderte Erwähnung. Herr de Terra schließt sich dabei nicht immer der neuesten Systematik an, so nicht bei den Knochenfischen, den Reptilien und einzelnen Gruppen der Säugetiere, doch tut dies dem Werte seines Buches keinen Eintrag, liegt dieser doch neben den allgemeinen Ausführungen der beiden ersten Abschnitte hauptsächlich in den genauen Angaben der Bezahnung für die niederen Einheiten, für die Familien und teilweise auch für die Gattungen. Etwas eingehender hätten vielleicht die südamerikanischen fossilen Säugetiere berücksichtigt werden können. Am Schlusse dieses Abschnittes wird die menschliche Bezahnung einer eingehenden Betrachtung unterzogen und mit dem Gebisse der Affen verglichen. Auf Einzelheiten kann in einer kurzen Besprechung nicht eingangen werden, hervorgehoben sei nur noch, daß Herr de Terra sich bemüht, in strittigen Fragen den verschiedenen Ansichten gerecht zu werden, und daß die Abbildungen gut ausgewählt und ausgeführt sind. Th. Arldt.

P. Graebner: Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen. Ein Handbuch zum Erkennen der wichtigeren Pflanzenarten Deutschlands. Mit 11 farbigen, 6 schwarzen Tafeln, 376 Textabbildungen. 185 S. (Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung.) Geh. 3.80 ℳ.

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, dem für die Pflanzenwelt interessierten Spaziergänger ein Führer zur Beobachtung und Erkenntnis der charakteristischen Pflanzen der von ihm durchwanderten Pflanzenformationen, oder, wie Verf. mit anderen sagt, Pflanzenvereine, zu sein. Nach einer kurzen Einführung, welche die wichtigsten Fachausdrücke für die Schilderung der Pflanzen und Pflanzenfamilien durch Wort und Bild anschaulich erläutert, schildert er unsere charakteristischen Pflanzenvereine, wie Wald, steppenartige Hügel, Kulturfelder und Gärten nebst den Halbkulturformationen mit den Gartenflüchtlingen und den die Kultur begleitenden und sich auf den ihr benachbarten Gebieten charakteristisch ausbreitenden Unkräutern (Ruderalflora), ferner die Wasserpflanzen, die Uferflora, Wiesen und Wiesenmoore, die Pflanzenwelt der Mauern, Felsen und Gebirge, die Heideformationen, sowie die Strand- und Salzflora. Diese Formationen werden jede auch in ihrem verschiedenen, modifizierten Auftreten geschildert, z. B. vom Wald die Laubwälder, die Nadelwälder, Erlenbüsche usw. Von jeder dieser lebendig geschilderten Formationen werden die charakteristischen Pflanzenarten anschaulich und in verschiedener Sprache beschrieben, so daß der interessierte Spaziergänger durch das Lesen des handlichen, leicht mitzunehmenden Buches auf die Pflanzen aufmerksam wird und sie auch schnell bestimmen kann. Eine große Fülle guter Abbildungen, die die Arten in ihren charakteristischen Teilen darstellen, unterstützt wesentlich die Schilderung und Beschreibung der Arten.

Sehr willkommen wird vielen noch das vom Kaiserlichen Gesundheitsamte bearbeitete Pilzmerkblatt der wichtigsten eßbaren und schädlichen Pilze sein, auf dem 20 Arten in kolorierten Abbildungen dargestellt und kurz beschrieben sind. P. Magnus.

A. Bauer: Naturhistorisch-biographische Essays. 108 S. Mit 3 Tafelabbildungen. (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.)

Freunde der Geschichte der Naturwissenschaften werden das Büchlein, das ganz anspruchslos auftritt, gewiß gern lesen. Zum Teil verdanken die Skizzen, die der Verf. in ihm vereinigt hat und die schon vordem als Feuilletons erschienen waren, persönlichen Erinnerungen ihr Entstehen, so die „Erinnerungen an den Freiherrn von Reichenbach“, „den berühmten Entdecker des Paraffins und noch berühmteren Vertreter der Lehre vom Od“, und „Zur Erinnerung an Paul Traugott Meissner“, dem 1815 bei der Gründung des Wiener Polytechnikums die Lehrkanzel für spezielle technische Chemie übertragen wurde. Die übrigen Aufsätze, die sich mit Johann Arzberger, dem ersten Professor für praktische Maschinenlehre am Wiener Polytechnikum, dem Wien es dankt, daß es die erste Stadt des Kontinents war, in der Steinkohlengas zur Beleuchtung von Straßen und Plätzen im größeren Maßstabe angewandt wurde, Mme Lavoisier de Rumford, der geistig hervorragenden Gattin und verständnisvollen Gehilfin des Chemikers Lavoisier, die später den Physiker Rumford heiratete, Sir Humphrey Davy in den österreichischen Alpen, dem Alchemisten R. Glauber in Wiener-Neustadt und Paracelsus beschäftigen, betonen vor allem die Beziehungen dieser Forscher zu Österreich. Einige hübsche Abbildungen zieren das anregende Bändchen, das interessante historische Einblicke gewährt. E. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 17. Juli. Herr Hölder legt folgende drei Abhandlungen vor: 1. P. Mahlo: Über die Dimensionentypen des Herrn Préchet im Gebiete der linearen Mengen; 2. R. König: Zur arithmetischen Theorie der auf einem algebraischen Gebilde existierenden Funktionen; 3. W. H. Young: Über eine Summationsmethode für die Fouriersche Reihe. — Herr Hölder trägt vor über „Bedingungen des analytischen Charakters für reelle Funktionen reellen Arguments“. — Herr Wiener reicht eine zweite Mitteilung von H. Amhronn „Über anomale Doppelbrechung beim Zelluloid“ ein und trägt vor über „Die Theorie der Mischkörper für das Feld der stationären Strömung“, Teil 1. — Herr Neumann: Zur Theorie des Potentials. Abh. 8.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 août. Sir William Ramsay: Action du niton (émanation du radium) sur les sels de thorium. — Kr. Birkeland: Les anneaux de Saturne sont-ils du à une radiation électrique de la planète? — J. Guillaume: Observations de la comète Kiess (1911 h), faites à l'équatorial Brunner de l'Observatoire de Lyon. — J. Ph. Lagrula et H. Chrétien: Sur la comète Kiess (1911 h). Son aspect photographique et son spectre. — Paul Chofardet: Observations de la comète Brooks (1911 c) faites à l'Observatoire de Besançon (équatorial coudé de 0,33 m d'ouverture). — Marcel Brillouin: Éléments cristallins et orientations moléculaires. — Daniel Berthelot et Henry Gaudechon: Sur la photolyse des alcools, des anhydrides d'acides, des éthers-oxydes et des éthers-sels par les rayons ultraviolets. — Amé Pictet et Alphonse Gams: Synthèse de la herbérine. — L. Tchougaeff et G. Pigoulewsky: Sur l'acide dithiocamphocarbonique. — S. Losanitch: Sur la coustitution de la divalolactone. — E. Caille: Sur une technique de la réaction de Friedel et Crafts permettant de préparer les cétones α-naphtaléniques à l'exclusion des isomères β. — Manrice Arthus: De la spécificité des sérums antivenimeux. Sérum anticobraïque et venins d'Hamadryas (Naja bungarus) et de Krait (Bungarus coeruleus). — J. Courmont et A. Rochaix: Essais négatifs d'immunisation anti-

tuberculense par voie intestinale. — J. Kunckel d'Herculais: Observations sur les mœurs d'un Myriopode, la Scutigère colćoptrée. Son ntilité comme destructrice des Monches; action de son venin; légende de sa présence accidentelle dans l'appareil digestif de l'homme. — Pierre Girard: Sur le rôle préponderant de denx facteurs électrostatiques dans l'osmose des solutions d'électrolytes. Monvements osmotiques normaux. — Em. de Martonne: Résultats de l'aualyse morphologiques des niveaux d'erosion des vallées de l'Arc et de l'Isère.

Vermischtes.

Die Gleichheit des Verhältnisses zwischen Krypton und Argon, das die Herren Monren nnd Lepape in den verschiedensten natürlichen Gasgemischen gefnnden, erklärten sie durch deu Hinweis auf die chemische Trägheit dieser Elemente, dic zur Folge hatte, daß das nrsprüngliche Verhältuis der heiden Gase unverändert gehlieben, während die anderen Stoffe hei der Entwickelung des Erdkörpers aus seinem Urzustande zu seiner gegenwärtigen Beschaffenheit sich mannigfach umgestaltet nnd verändert haben (Rdsch. XXVI, 404). Wenn diese Erklärung stichhaltig ist, muß man erwarten, daß das Verhältnis des Argons zum Stickstoff nnd das des Kryptons zum Stickstoff in deu natürlichen Gasgemischen gleichfalls eine gewisse Gleichmäßigkeit zeigen werde, da ja anch der überall vorkommende Stickstoff eine verhältnismäßige chemische Trägheit hesitzt. Die Herren Monren nnd Lepape haben nun fremde nnd eigene Analysen von Gasen aus 52 verschiedenen Quellen miteinander verglichen nnd fanden, wenn das Verhältnis von Argon zu Stickstoff in der Atmosphäre gleich 1 genommen wird, daß in den anderen Quellen das Verhältnis dem Werte 1 nahekommt: es lag achtmal zwischen 0,64 nnd 0,98, in 36 Fällen zwischen 1 und 1,29, siebenmal zwischen 1,05 und 1,69, nnd nur einmal wnrde der hohe Wert von 2,85 für dieses Verhältnis angetroffen. Meist war das Verhältnis größer als in der Atmosphäre; der Durchschnitt aller Werte war 1,15. Die Verff. glauben diese Ergehnisse als Bestätigung ihrer ohigen Deutuug auffassen zu können, besonders wenn beachtet wird, daß die Trägheit des Stickstoffs doch nur eiue relative ist. (Compt. rend. 152, 1533—1535, 1911).

Die Flora des Herodot enthält nach der Darstellung des Herrn Friedrich Kanngießer etwa 63 Arten, die er in der alphabetischen Reihenfolge der lateinischen Namen aufführt nnd in kürzeren oder längeren Bemerkungen hespricht. Über die Zahl der in anderen antiken Schriften erwähnten oder sonst im Altertum nachweisbaren Pflanzen macht er folgende Angahen: Aus Ägypten sind 55 Arten bekannt. Bihlische Pflanzen werden 83 gcnannt, von denen etwa 70 auf den Pentateuch (1500 v. Chr.) entfallen. Bei Homer (900 v. Chr.) finden sich 60, bei Hesiod (800 v. Chr.) 15, in Xenophons Anahasis (400 v. Chr.) 20 Arten. In den Hippokratischen Schriften (um 400 v. Chr.) werden 236, in den Schriften Theophrasts (um 300 v. Chr.) 450 nnd in denen des Dioskorides (um 50 n. Chr.) 500 Pflanzen genannt. Die Gesamtzahl aller den Griechen nnd Römern bekannt geweseuen Arten betrng nicht mehr als 1200 Pflanzen (Arch. f. die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1910, Bd. 3, S. 81—102). F. M.

Personalien.

Die helgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel erwählte zu Mitgliedern (membre titulaire) die korrespondierenden Mitglieder Prof. Frédéric Swarts in Gent und Direktor Jean Massart in Brüssel; — zu korrespondierenden Mitgliedern den Konservator am Natnrhistorischen Museum in Brüssel Louis Dollo nnd den Prof. Charles Julin in Lüttich; — zu auswärtigen Mitgliedern Prof. Emil Fischer in Berlin, Prof. J. Pawlow in Petersburg nnd Prof. Simon Schwendener in Berlin.

Ernannt: Privatdozent Dr. Edgar Meyer von der Technischeu Hochschule Aachen zum ordentlichen Professor für Experimentalphysik an der Universität La Plata in Argentinien; — der ordentliche Prof. Dr. Julius Pohl von der deutschen Universität Prag znm Direktor des pharmakologischen Institnts der Universität Breslan; — der Direktor des Vereins chemischer Fahriken in Mannheim Fritz Luety zum etatsmäßigen Professor der anorganisch-chemischen Technologie an der Technischen Hochschnle in Breslau; — Prof. Dr. Richard R. v. Wettstein in Wien zum Hofrat; — der ordentliche Professor der deutschen Technischen Hochschule Prag Dr. J. L. Meyer znm ordentlichen Professor der Chemie an der deutschen Universität Prag; — der ordentliche Professor der Mineralogie Dr. C. Dölter in Wien zum Hofrat; — der außerordentliche Prof. F. Schraml an der montanistischen Hochschule zu Leohen zum ordentlichen Professor für Hüttenkunde; — der außerordentliche Professor der physikalischen Chemie an der deutschen Universität Prag Dr. V. Rothmund zum ordentlichen Professor; — Privatdozent der Physik an der Universität Tühingen Dr. Hans Happel zum Professor; — Privatdozent Prof. Dr. Wallenberg an der Techuischen Hochschule Berlin zum Professor der Mathematik.

Habilitiert: Assistent Dr. P. von Liehermann für Physiologie an der Universität Erlangen; — Assistent Dr. L. Krumbeck für Geologie und Paläontologie an der Universität Erlangen.

Gestorhen: am 4. August in Madison, Wis. der Professor der Agrikulturphysik Franklin H. King, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den scheinbaren Lauf der Hauptplaneten in den nächsten Monaten nnd ihre Entfernungen von der Erde (E in Millionen Kilometer) geben folgende Ephemeriden an (vgl. Rdsch. XXVI, 16, 132, 312):

	Venus				Mars			
Tag	AR		Dekl.	E	AR		Dekl.	E
4. Okt.	$10^h\ 49.8^m$	+	$0^\circ\ 51'$	48.9	$4^h\ 32.5^m$	+	$20^\circ\ 47'$	96.6
14. „	10 56.7	+	2 25	56.8	4 37.6	+	21 18	89.5
24. „	11 15.6	+	2 31	66.3	4 36.6	+	21 41	83.4
3. Nov.	11 42.7	+	1 19	76.8	4 29.3	+	21 51	79.0
13. „	12 15.3	—	0 52	87.7	4 16.5	+	21 57	76.5
23. „	12 51.7	—	3 46	98.9	4 0.6	+	21 46	76.9
3. Dez.	13 30.8	—	7 6	110.2	3 45.1	+	21 26	80.1
13. „	14 12.4	—	10 36	121.4	3 33.2	+	21 7	86.1
23. „	14 56.3	—	14 1	132.4	3 26.6	+	20 57	94.5
2. Jan.	15 42.5	—	17 5	143.2	3 25.8	+	21 2	105.0

	Jupiter				Saturn			
14. Okt.	$15^h\ 1.3^m$	—	$16^\circ\ 17'$	935	$3^h\ 8.1^m$	+	$14^\circ\ 58'$	1237
3. Nov.	15 18.5	—	17 28	950	3 2.2	+	14 33	1221
23. „	15 36.5	—	18 35	952	2 55.8	+	14 7	1224
13. Dez.	15 54.7	—	19 34	941	2 50.4	+	13 46	1245
2. Jan.	16 12.1	—	20 23	917	2 47.0	+	13 36	1281

	Uranus				Neptun			
4. Okt.	$19^h\ 49.9^m$	—	$21^\circ\ 37'$	2907	$7^h\ 41.6^m$	+	$20^\circ\ 49'$	4513
3. Nov.	19 51.4	—	21 32	2983	7 42.2	+	20 47	4436
3. Dez.	19 55.8	—	21 20	3051	7 40.8	+	20 51	4372
2. Jan.	20 2.3	—	21 1	3092	7 37.7	+	20 58	4336

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Oktoher für Dentschland auf günstige Nachtstunden fallen:

3. Okt.	6.5^h	U Ophiuchi	
4. „	7.8	U Sagittae	
5. „	5.5	U Cephei	
8. „	7.3	U Ophiuchi	
10. „	5.2	U Cephei	
12. „	11.3	Algol	
13. „	8.0	U Ophiuchi	
13. „	11.4	U Coronae	
14. „	11.2	U Sagittae	
15. „	4.8	U Cephei	
15. Okt.	8.1^h	Algol	
18. „	4.9	Algol	
19. „	5.0	U Ophiuchi	
20. „	4.5	U Cephei	
20. „	9.1	U Coronae	
21. „	5.4	U Sagittae	
24. „	5.7	U Ophiuchi	
27. „	6.8	U Coronae	
29. „	6.5	U Ophiuchi	
31. „	8.9	U Sagittae	

Minima von Y Cygni finden vom 1. Oktober an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Sonnenuntergang statt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 21. September 1911. Nr. 38.

Th. W. Richards: Die grundlegenden Eigenschaften der Elemente. (Faraday-Vorlesung.) (Journ. of the Chem. Soc. 1911, vol. 99, p. 1201—1218.)

Der Vortrag entwickelt Methoden und Ziele der ausgedehnten Untersuchungsreihen, die durch Herrn Richards und auf seine Veranlassung im Laufe der Jahre in Harvard ausgeführt worden sind, und bringt weiterhin eine Theorie über die Struktur der Materie im festen und flüssigen Zustand, die größenteils auf den Ergebnissen dieser Arbeiten basiert.

Zunächst weist Herr Richards hin auf die Haupterfordernisse aller Messungen und erinnert an einen Ausspruch Lord Kelvins, der sagte: „Der nicht wissenschaftlich Denkende hält genaue und sorgfältige Messungen für ein weniger stolzes und würdiges Werk als das Forschen nach etwas Neuem. Aber fast alle ganz großen Entdeckungen sind der Lohn gewesen für exakte und geduldige Messungen und für lang ausgedehnte Arbeit bei der genauen Prüfung der zahlenmäßigen Ergebnisse.“ Je komplizierter aber die zu ziehenden Schlüsse sind, desto genauer muß die Kenntnis der Tatsachen in quantitativer Beziehung sein. Doch ist Messen nur ein Mittel, kein Ziel. Wir müssen weise die Mengen wählen, mit welchen wir messen wollen, um unsere Zeit nicht zu vergeuden. Während aber sorgfältige Messungen uns Daten liefern, über die nachzudenken sich lohnt, führen unkritische Messungen zu nichts.

Unter allen Größen, die exakter Messung würdig sind, sind sicher die Eigenschaften der chemischen Elemente von der größten Bedeutung. Von diesen wieder stehen die Atomgewichte vielleicht an erster Stelle. Um zu den wirklichen Werten dieser Grundkonstanten zu gelangen, müssen die chemischen Methoden vervollkommnet werden, um sie von systematischen und zufälligen Fehlern zu befreien [1]). Das erste Erfordernis ist, daß wir nicht den mindesten Verdacht hegen dürfen, eine Substanz, welche gewogen werden soll, könnte unbeachtete Verunreinigungen enthalten. Aber dieses Ziel ist nicht leicht zu erreichen; denn Flüssigkeiten greifen oft die Gefäßwände an und absorbieren Gase, Kristalle schließen Lösungsmittel ein, Niederschläge reißen Verunreinigungen mit nieder, trockene Substanzen ziehen Feuchtigkeit an und feste Körper geben oft auch bei sehr hoher Temperatur verunreinigende Einschlüsse nicht ab. An zweiter Stelle ist zu beachten, daß nach dem Beginn einer jeden Analyse jede Spur jeglicher Substanz, die gewogen werden soll, gesammelt wird und ihren Weg zur Wagschale findet. Hier liegt die Schwierigkeit in der Schätzung und oft auch in der Entdeckung geringer Substanzspuren, die in Lösung zurückbleiben, oder der bei hoher Temperatur stattfindenden Verluste.

Im besonderen beschreibt dann der Vortragende zwei Apparate, durch die zwei der hartnäckigsten Fehlerquellen vermieden werden können. Um das hygroskopisch festgehaltene Wasser zu entfernen, wird die Substanz in einem Schiffchen in ein Hartglasrohr gebracht, das an der einen Seite in ein Rohr aus weichem Glase paßt, welches seinerseits eine seitlich hervorspringende sackartige Stelle besitzt. Am Ende des zweiten Rohres befindet sich ein Wägegläschen, in der Erweiterung der Stopfen dazu. Das Schiffchen mit der zu trocknenden Substanz kann so in jeder gewünschten Gasatmosphäre erhitzt werden. Nach teilweisem Abkühlen verdrängt man das Gas durch trockene Luft, läßt das Schiffchen in das Wägeröhrchen gleiten, und durch eine Wendung des Rohres fällt der Stopfen auf dieses, so daß die Substanz in vollkommen trockener Atmosphäre verschlossen wird.

Das andere Instrument, das bereits Stas in einfacher Form vorgeschlagen hat, ist das Nephelometer, das gestattet, winzige Spuren suspendierter Niederschläge aus der Helligkeit des reflektierten Lichtes zu bestimmen. Die beiden auf solche Weise vermiedenen Fehlerquellen haben vielleicht mehr frühere Arbeiten verdorben als irgend welche anderen Ursachen.

Das Ergebnis der bisherigen Arbeit in Harvard ist die Neubestimmung von 30 Atomgewichten; sie wird aber fortgesetzt werden, und die Arbeitsweise soll stets verbessert werden. Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, daß die Atomgewichte durch genaue mathematische Gleichungen dargestellt werden können. Doch obgleich viele interessante Versuche gemacht worden sind, dieses Problem zu lösen, ist bis jetzt die exakte Natur dieser Beziehungen nicht entdeckt worden. Kein Versuch, der sich Freiheiten erlaubt gegenüber den sichersten der beobachteten Werte, darf hierbei beachtet werden. Wahrscheinlich kann die letzte Verallgemeinerung nicht eher gefunden werden, als bis viele Atomgewichte mit der größten Genauigkeit bestimmt worden sind.

[1]) Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1907, Bd. 40, S. 2767.

Doch ist das Gewicht nur eine der Fundamentaleigenschaften eines Elementes. Das Volumen ist fast, wenn nicht genau ebenso wichtig, obgleich es veränderlich ist. Alle Gase nähern sich in der Tat stark einer einfachen Beziehung ihrer Volumina, die gegeben ist durch das Gesetz von Gay-Lussac und die Regel Avogadros. Im flüssigen und festen Zustand aber liegen offenbar große Unregelmäßigkeiten vor.

Das Studium jener kleinen Abweichungen, wie sie auch bei den Gasen auftreten, führten den Vortragenden vor 12 Jahren zu einer Vermutung über die mögliche Ursache der größeren Unregelmäßigkeiten im festen und flüssigen Zustand. Bei der Anwendung der Gleichung von van der Waals auf gewisse Gase schien die Größe b nicht wirklich konstant zu sein, sondern dem Einfluß von Druck und Temperatur zu unterliegen. Van der Waals selbst hat unabhängig von Richards den gleichen Schluß gezogen. Von der Größe b hat man die Vorstellung, daß sie den wirklich von den Molekülen eingenommenen Raum bedeutet. So kam Herr Richards auf den Gedanken, daß man die Moleküle selbst als zusammendrückbar betrachten dürfte. Diese Folgerung aus dem Verhalten des Gaszustandes sollte nun weiter geprüft werden an der Ausdehnung der festen und flüssigen Körper, da die hier auftretenden größeren Unregelmäßigkeiten vielleicht deutlicher die Volumänderungen der Moleküle selbst darstellen dürften.

Nun betrachten allerdings die meisten physikalischen Chemiker alle Volumänderungen als Änderungen des leeren Raumes zwischen den Molekülen. Demgegenüber wirft Herr Richards die Frage auf: Gibt es überhaupt solche leeren Räume in festen Körpern und Flüssigkeiten? Er weist vielmehr darauf hin, daß feste Körper sich nicht so verhalten, als ob ihre Atome weit voneinander entfernt seien. Denn eine ganze Reihe von festen Körpern läßt sich anführen, die sich als nicht porös erwiesen haben. In den Fällen aber, wo eine Durchlässigkeit kompakter, starrer Körper für andere Stoffe beobachtet worden war, läßt sich meist vermuten, daß diese mit jenen chemisch zu reagieren vermögen. Als weitere Stütze seiner Ansicht führt Herr Richards die Tatsache an, daß Palladium bei der Okklusion des Wasserstoffs sein Volumen ausdehnen muß, um für diese kleine Vermehrung seiner Substanz Platz zu machen. In allen diesen Fällen erweist sich die sogenannte Einflußsphäre des Atoms als die wirkliche Grenze, an der wir das Atom erkennen und sein Verhalten messen. Darum ist es richtiger, diese Einflußsphäre die tatsächliche Größe des Atoms zu nennen. Die einfachste Vorstellung scheint die zu sein, daß die Zwischenräume zwischen den Atomen in festen Körpern und Flüssigkeiten gewöhnlich sehr klein sind im Verhältnis zur Größe der Atome selbst, wenn überhaupt solche Zwischenräume vorhanden sein sollten.

Ferner kann Herr Richards zugunsten seiner Auffassung die Ergebnisse einer Untersuchung von Grüneisen[1]) anführen. Diese zeigte, daß die Zusammendrückbarkeit von Aluminium, Eisen, Kupfer, Silber und Platin nur um 7 % abnimmt zwischen Zimmertemperatur und der Temperatur der flüssigen Luft. Bis zum absoluten Nullpunkte kann nur eine sehr geringe weitere Abnahme stattfinden. Die Schwermetalle sind also, soweit wir vermuten können, beim absoluten Nullpunkte fast ebenso zusammendrückbar wie bei Zimmertemperatur. Da wir aber annehmen, daß beim absoluten Nullpunkt keine Wärmebewegung stattfindet, muß die übrigbleibende Zusammendrückbarkeit notwendigerweise den Atomen selbst zugeschrieben werden.

Wenn die Atome zusammendrückbar sind, so beruhen alle Berechnungen, welche das Gegenteil annehmen, auf falscher Grundlage. Die kinetische Theorie der Gase bleibt unberührt von diesen Betrachtungen mit jener Ausnahme, welche die Veränderlichkeit von b in der van der Waalsschen Gleichung betrifft. Aber die neuen Gesichtspunkte sind von wesentlichem Einfluß auf die Anwendbarkeit dieser Gleichung auf den festen und flüssigen Zustand.

Zunächst ist noch ein Einwand zu betrachten: Wie sollen wir uns die Wärmebewegung im festen und flüssigen Zustand vorstellen? Sind die dicht gepackten Moleküle imstande Schwingungen auszuführen? Nach Herrn Richards gibt die Theorie von der Zusammendrückbarkeit der Atome darauf selbst die Antwort. Sind diese nämlich durch ihre ganze Masse hindurch zusammendrückbar, so können sie in sich selbst vibrieren auch dann, wenn ihre Oberfläche an einer Bewegung gehindert ist. Die alte Ansicht von den kleinen, harten, aber weit voneinander entfernten Partikeln ist willkürlicher als die neue Vorstellung von den dicht gelagerten, aber in sich elastischen Molekülen. Ferner spricht die offenbare Einfachheit der letzten, welche bisher mit allen Versuchsergebnissen in Einklang bleibt, zu ihren Gunsten.

Eine erste Anwendung und Prüfung der Theorie bietet folgende Überlegung: Wenn der äußere Druck die Größe der Atome und Moleküle selbst ändert, können dann nicht die beobachteten Volumina flüssiger und fester Körper dazu benutzt werden, den unbekannten inneren Druck zu bestimmen? Die erste Frage, die zu beantworten versucht wurde, war die: Übt die chemische Affinität bei ihrer Betätigung einen Druck aus oder nicht? Zu dem Zweck wurden zunächst die Kontraktionen verglichen, welche bei der Vereinigung gewisser Elemente mit einem und demselben wenig zusammendrückbaren Element auftreten. So werden die Volumänderungen bei der Bildung der Oxyde, dann der Chloride und Bromide studiert. Entsprechend der Theorie von der Zusammendrückbarkeit der Atome dürfen wir erwarten, in den Fällen der größeren Affinität die größere Kontraktion zu finden. So zeigt sich ein ausgesprochener Parallelismus beim Vergleich der Gesamtvolumänderung und

[1]) Ann. d. Physik 1910, Bd. 33, S. 1239.

der Wärmetönung, welche bei der Vereinigung eines Grammoleküls Chlor mit der äquivalenten Menge der Metalle der zweiten Gruppe des periodischen Systems auftreten.

In Fällen dieser Art ist die Reaktionswärme gewöhnlich nicht sehr verschieden von der Änderung der freien Energie. Daher dürfen wir schließen, daß die Betätigung einer größeren Affinität verbunden ist mit der größeren Volumabnahme. Auch ist vielleicht die weitere Vermutung statthaft, daß die Volumänderung verursacht wird durch den Affinitätsdruck. Diese Darlegung ist nicht völlig neu. Schon Davy wies auf das entsprechende Verhalten bei der Bildung von Kaliumoxyd und Zinndioxd hin, er hat aber seine Idee nicht weiter entwickelt. Viel später erst haben Braun, Müller-Erzbach, Hegemann und Traube unabhängig voneinander die Aufmerksamkeit auf ähnliche Fälle gelenkt. Doch haben alle diese Untersuchungen in der Literatur so geringe Beachtung gefunden, daß sie beim Beginn der Untersuchungen in Harvard gänzlich übersehen worden waren.

Diese Vernachlässigung hatte nicht viel zu bedeuten, weil der Gegenstaud eine neue Inangriffnahme erforderte. Denn wesentliche Faktoren dieser Erscheinungen waren von keinem der früheren Forscher berücksichtigt worden. Man hatte Affinitäten beobachtet und verglichen, aber nicht die Natur der Substanzen in Rücksicht gezogen, auf welche die Affinitäten einwirkten. Eins war überseheu worden: Die Volumänderung hängt in jedem Falle nicht allein ab von der Intensität des Affinitätsdrucks, sondern unter anderem auch von der Zusammendrückbarkeit der in Frage kommenden Substanzen. Je größer die Zusammendrückbarkeit ist, desto größer wird auch die Volumänderung sein, die durch den gleichen Affinitätsdruck bei verschiedenen Stoffen verursacht wird.

Dieser Gedanke führte dazu, die Zusammendrückbarkeit einer großen Anzahl von Elementen und einfachen Verbindungen zu messen [1]). Die früher für feste und flüssige Körper angewandte Methode erwies sich als ungenügend, und es wurde eine neue Methode für die Arbeiteu in Harvard ersonnen. In einem passeuden Glasrohr, welches in seinem oberen kapillaren Teil, ebenso wie auf dem Boden je einen Platinkoutakt besitzt, wird Quecksilber zusammengedrückt. Eine Unterbrechung des Stromes zeigt an, daß das Quecksilber so weit zusammengepreßt ist, daß es den oberen Kontakt nicht mehr berührt. Durch geringes Nachlassen des Druckes wird der Kontakt wieder geschlossen, uud der iu diesem Moment beobachtete Druck als Ausgangspuukt der Messungen benutzt. Man setzt etwas mehr Quecksilber zu und findet auf dieselbe Weise einen zugehörigen höheren Druck, eicht also auf diese Weise das Instrument, d. h. man bestimmt die Differenz der Zusammendrückbarkeit von Gefäß und Quecksilber bei verschiedenen Drucken. Dann wird möglichst viel von der zu untersuchenden Substanz in das gleiche Gefäß gebracht, derart, daß der übrige Raum noch durch Quecksilber ausgefüllt ist, und wieder eine entsprechende Kurve aufgenommen, indem man mehr und mehr Quecksilber zugibt. So kann man leicht die Unterschiede der Zusammendrückbarkeit jeder beliebigen Substanz und des Quecksilbers berechnen ganz unabhängig von der Zusammeudrückbarkeit des Apparates.

Auf diesem Wege wurden 35 Elemente und viele einfache Verbindungen studiert. Hierbei trat zutage, daß unter sonst gleichen Umständen die Bildung der Verbindung eines stärker zusammendrückbaren Elementes von größerer Volumabnahme begleitet war als die Bildung der entsprechenden Verbindung eines weniger kompressibeln Elementes. Diese Tatsache, die auf Grund der neuen Theorie vorauszusehen ist, wird von keiner anderen bisher bekannten Hypothese erklärt. (Schluß folgt.)

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1904, Bd. 49, S. 1; 1907, Bd. 61, S. 77.

W. Gregory: Die Ordnungen der Säugetiere. (Bulletin of the American Museum of Natural History 1910, 27, p. 1—524.)

Während das Buch von Osborn über das Alter der Säugetiere (Rdsch. 1911, XXVI, 234) eiue eingehende und zurzeit die beste Übersicht über die geologische Verbreitung der Säugetierklasse in Europa und Nordamerika gibt, beschäftigt sich die Arbeit des Herrn Gregory ganz besouders mit den genetischen Beziehungen der einzelnen Ordnungen, in deren Abgrenzung er sich vielfach an Weber anschließt. Zunächst gibt er eine sehr ausführliche Zusammenstellung der verschiedenen Klassifikationsversuche bei den Säugetieren vom Altertum bis zur Gegenwart und bringt danu sehr beachtenswerte Bemerkungen über die Grundlagen von phylogenetischen Untersuchungen bei Säugetieren, wohei er besonders auf die Schwierigkeiten hinweist, die hier parallele Entwickelung der Wissenschaft bereitet. Dann untersucht er zuuächst die Abstammung der Säugetiere und kommt wie Broom (Rdsch. 1908, XXIII, 585) zu dem Schlusse, daß wir sie nicht von unbekannten amphibienähnlichen Tieren der Devonzeit herzuleiten haben, sonderu daß sie sich recht gut von den Cynodontiern der südafrikanischen Trias ableiten lassen. Dafür sprechen nicht bloß die Bildung des Schläfenbogens, die Entwickelung eines zweiten Gaumens und doppelter Gelenkhöcker am Hinterhaupt, nicht bloß der Besitz von Schneidezähnen, Eckzähnen, Prämolaren und Mahlzähnen und die Vergrößerung und größere funktionelle Wichtigkeit des Gebisses, sondern vielleicht noch mehr die Ähnlichkeiten bei den Flügelbeinen, in der Zehenformel, bei dem Oberarm, der Hand- und der Fußwurzel, dem Schultergürtel und dem Becken. Besonders eingehend beschäftigt sich Herr Gregory mit der Entwickelung des Säugetierohres und hält die Theorie für nicht unwahrscheinlich, nach der aus dem Quadratbein der Reptilien und den anderen bei diesen an dem Unterkiefer angefügten Knochen die Gehörknöchelchen entstanden seien, führt aber auch die abweichenden Hypothesen vor.

Von dem Grundstocke der ältesten Säugetiere spalteten nach Herrn Gregory als erster Seitenzweig die Monotremen sich ab, die ja bekanntlich noch mehrfache Reptilienmerkmale besitzen, die er in seinem zweiten phylogenetischen Kapitel eingehend behandelt. Einen weiteren Seitenzweig stellen vielleicht die mesozoischen Allotherien dar, wenn sie nicht etwa näher mit den diprotodonten Beuteltieren verwandt sind. Die Beuteltiere selbst stellen den nächsten Seitenzweig dar, und zwar dürften aus primitiven Polyprotodontiern die Linien der pflanzen- wie der tierfressenden Beuteltiere ausgegangen sein. Die mesozoischen Dreihöckerzähner (Trituberknlaten) führen zu den Plazentaliern hin, während die gleichaltrigen Triconodontiden einen erloschenen älteren Zweig darstellen. Den ältesten Plazentaliern stehen jedenfalls die Insektenfresser am nächsten, denen verschiedene mesozoische Gruppen in ihrer Bezahnung schon außerordentlich ähnlich sind.

An die Insektenfresser schließen sich die Fledermäuse eng an, die über die indischen Pelzflatterer von den Tupajiden hergeleitet werden. Dem gleichen Grundstocke sind nach Herrn Gregory auch die Halbaffen und Affen entsprossen. Wie diese an die Gruppe der Menotyphla, so schließen an die die Mehrzahl der Insektenfresser umfassenden Lipotyphlen die Raubtiere sich an, zunächst die alttertiären Creodontier und an diese die rezenten Raubtiere und die Flossenfüßer. Letztere knüpfen wahrscheinlich am engsten an die Amphicyoninen, eine fossile Unterfamilie der Hunde, an. Sehr früh haben sich von den Urraubtieren die Urwale abgezweigt, an die nicht bloß die Zahnwale, sondern auch die Bartenwale anzureihen sind, wie dies schon Weber ausgesprochen hat.

Ebenfalls als eine Abzweigung von den Urraubtieren werden nun auch die Paarhufer angesehen, die weit entfernt nicht nur von den Unpaarhufern, sondern auch von allen anderen Huftiergruppen stehen. Sie mögen nach gewissen Anzeichen wohl ein Zweig von Vorfahren der Creodontierfamilie der Mesonychiden sein, wie das von Matthew zuerst vermutet worden ist, aber auch zugunsten der anderen Möglichkeit von Beziehungen zu der Halbaffen-Insektenfressergruppe sprechen manche Punkte. Die Unpaarhufer haben sich in manchen Zügen parallel den Paarhufern entwickelt, aber die untereozänen Paarhufer und Unpaarhufer sind in vielen ersichtlich tief sitzenden Merkmalen weit voneinander getrennt. Gewisse Ähnlichkeiten mit den Condylarthren sind einfach primitive Plazentaliereigenschaften. Diese Angaben stellen wohl die bedeutendste Abweichung von den hergebrachten Anschauungen dar, der wir bei den phylogenetischen Ausführungen des Herrn Gregory begegnen.

Von den übrigen Säugetierordnungen sind Nagetiere und südamerikanische Zahnarme zwei sehr alte Abzweigungen vom Plazentaliergrundstock, die sich in mancher Beziehung nahe stehen. Auch die Vorfahren der altweltlichen Schuppentiere und Erdferkel haben sich wahrscheinlich schon abgezweigt, ehe die Differentiation in Insektenfresser, Urraubtiere und Urhuftiere erfolgte, doch ist bei den letztgenannten auch eine Ableitung von den alten Huftieren denkbar. Unter diesen endlich haben wir eine Anzahl selbständiger Entwickelungsreihen zu sehen, so die Unpaarhufer, die Amblypoden und die Litopternen und Toxodontier Südamerikas. An die Schliefer schließen sich die Rüsseltiere und an diese die Sirenen eng an, hauptsächlich durch die im Alttertiär Ägyptens gefundenen Säugetierreste.

Gegenüber den älteren umfassenden Phylogenien der Säugetiere stellt die Gregorysche besonders dadurch einen bedeutenden Fortschritt dar, daß sie auf einer gründlichen Kenntnis der fossilen Säugetiere beruht, die Herrn Gregory ja in Amerika in reicher Menge zur Verfügung stehen. Es handelt sich hier also nicht bloß um Rückschlüsse aus dem gegenwärtigen Zustande und der Ontogenie, bei denen einerseits konvergente Entwickelung, andererseits Coenogenese zu Trugschlüssen führen können, sondern seine Konstruktionen bauen sich auf den tatsächlich gefundenen fossilen Übergangsformen auf. So konnten sich so wichtige und unerwartete Folgerungen ergeben, wie die über die Stellung der Paarhufer. Wenn natürlich auch im einzelnen später manche Änderung anzubringen sein wird, so stellen die Ausführungen des Herrn Gregory doch eine wichtige und für weitere Arbeiten über die Säugetierphylogenie unentbehrliche Darstellung eines paläontologisch begründeten Stammbaumes dar. Eingehende Literaturnachweise machen die Arbeit noch wertvoller, die auch den Anhängern der Deszendenzlehre im allgemeinen wertvolle positive Waffen gegen ihre Gegner in die Hand gibt. Th. Arldt.

Eva Mameli und **Gino Pollacci:** Über die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs in den höheren Pflanzen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1911, Ser. 5, vol. 20 (1), p. 680—687.)

Schon im vorigen Jahre hatten die Verff. eine Mitteilung veröffentlicht, in der sie über die Assimilation von freiem Stickstoff durch höhere Pflanzen berichteten. Sie teilen nunmehr neue Versuche mit, die an Acer Negundo, Solanum nigrum, Cucurbita Pepo, Raphanus sativus, Polygonum Fagopyrum angestellt wurden und die früheren Ergebnisse bestätigen.

Die Kulturen wurden aus sterilisierten Samen erhalten, die in der ersten Versuchsreihe in sterilem, stickstofffreiem Nährsubstrat ausgesät waren. Die Luft, die innerhalb der großen Glocken zirkulierte, unter denen sich die Kulturgefäße befanden, war vorher sterilisiert und des Ammoniak-, Salpetersäure- und Salpetrigsäurestickstoffs sowie des organischen Stickstoffs beraubt worden. Die aus den Samen erhaltenen Pflänzchen wurden genau gewogen und analysiert. Die Differenz zwischen der in ihnen enthaltenen Stickstoffmenge und dem Stickstoffgehalt der Samen ergab die der Luft entzogene Stickstoffmenge. Zur Analyse kam das Kjeldahl-Jodlbauersche Verfahren zur Anwendung, mit dem man sowohl den

organischen wie den unorganischen Stickstoff, selbst in sehr geringen Mengen, bestimmen kann.

Alle Versuche ergaben eine mehr oder weniger beträchtliche Stickstoffzunahme in den Pflanzen, die auf Assimilation von freiem Stickstoff zurückzuführen ist. Die Entwickelung der Pflanzen war im Hinblick auf die Bedingungen, unter denen sie erwachsen waren, auch recht ansehnlich. Die verhältnismäßig größte Stickstoffzunahme wurde in einem Versuche mit Raphanus sativus beobachtet, für die die Verff. folgende Zahlen angeben (der Versuch dauerte vom 13. Juli bis zum 30. September 1910):

Zahl der analysierten Pflanzen	12
Frischgewicht	5,2940 g
Trockengewicht	0,8278 „
Gesamtstickstoffgehalt der Pflanzen . .	0,0308 „
Stickstoffgehalt in 12 Samen	0,0063 „
Stickstoffzunahme	0,0245 „

Hier war also in der $2^1/_2$ monatigen Vegetationszeit an freiem Stickstoff fast das Vierfache des Stickstoffgehalts der Samen aufgenommen worden. In anderen Fällen betrug die Zunahme etwa das Dreifache des ursprünglich vorhandenen Stickstoffs, oder etwa die gleiche, oder auch eine geringere Menge.

In einer zweiten Versuchsreihe enthielt das Substrat eine bekannte Menge gebundenen Stickstoffs, die nebst der nach dem Versuch im Sande zurückgebliebenen Stickstoffmenge bei der Feststellung des assimilierten elementaren Stickstoffs in Anrechnung gebracht wurde. Im übrigen war das Verfahren ganz dasselbe wie in der ersten Reihe. In diesen Versuchen wurde namentlich für Raphanus sativus, Acer Negundo und Solanum nigrum (das in der ersten Reihe nicht geprüft worden war) eine verhältnismäßig sehr bedeutende Stickstoffzunahme beobachtet. Als Beispiel seien wieder die Ergebnisse eines Versuches mit Raphanus sativus mitgeteilt (Dauer vom 15. Juni bis 20. November):

Zahl der analysierten Pflanzen	1
Frischgewicht	4,00000 g
Trockengewicht	0,65940 „
Gesamtstickstoffgehalt der Pflanze	0,03010 „
Gesamtstickstoffgehalt der Nährlösung	0,03069 „
Im Sande zurückgebliebener Gesamtstickstoff .	0,00910 „
Gesamtstickstoffgehalt eines Samens	0,00053 „
Stickstoffzunahme	0,00798 „

In diesem Falle hatte die Pflanze also im Laufe von fünf Monaten das 15 fache des Samenstickstoffs aus der Luft und das 40 fache aus der Nährlösung aufgenommen. Den Kulturen von Solanum nigrum waren in der Nährlösung Stickstoffverbindungen in verschiedener Konzentration gereicht worden. Hier ergab die Analyse, daß die Kulturen, denen eine größere Menge Stickstoff geboten war, eine geringere Menge freien Stickstoffs assimiliert hatten als diejenigen, deren Nährlösung weniger Stickstoff enthalten hatte. Im ersteren Falle war im Sande noch eine gewisse Menge gebundenen Stickstoffs zurückgeblieben, im anderen hatte die Pflanze den Stickstoff des Substrats fast oder ganz aufgebraucht.

Die Verff. schließen aus ihren Versuchen, daß die Fähigkeit, freien Stickstoff zu assimilieren, sehr viel weiter verbreitet sei, als man bis jetzt angenommen hat, und sie vermuten, daß alle Pflanzen, von den Algen bis zu den Phanerogamen, unter gewissen Bedingungen mehr oder minder kräftig von dieser Fähigkeit Gebrauch machen können. Das Vorhandensein einer solchen Fähigkeit in der Pflanzenzelle erscheine auch, abgesehen von den Versuchsergebnissen, physiologisch begründet. Auf Grund der neueren Theorien über Katalyse, Kolloidsubstanzen und Enzyme könne man annehmen, daß der freie Stickstoff sich direkt mit nascierendem Wasserstoff vereinige, wodurch eine Verbindung entstehe, die als das erste Produkt der Eiweißsynthese anzusehen sei.

„Außerhalb der Pflanzenzelle ist diese Verbindung in der Tat schon vor mehreren Jahren von Loew erhalten worden, der in einem von Stickstoffverbindungen freien Medium bei Gegenwart von Platinschwamm oder anderen katalysierenden Stoffen die Fixierung des freien Stickstoffs unter Nitratbildung herbeiführte. Kürzlich ist es auch dem Prof. Haber in Karlsruhe gelungen, dieser Synthese eine praktische Anwendung zu geben, indem er ein Gemisch von Wasserstoff und Stickstoff mit fein zerteiltem Uran zusammenbrachte.

In analoger Weise könnte unserer Ansicht nach die Fixierung des freien Stickstoffs im lebenden Pflanzenplasma vor sich gehen. Daß eine solche Fixierung in Wirklichkeit erfolgt, scheint uns jedenfalls durch unsere Versuche erwiesen zu sein.

Dennoch ist es natürlich, daß viele Arten nicht auf den gebundenen Stickstoff verzichten, den sie seit langer Zeit und in großer Menge im Boden finden. Wenn Jahr für Jahr einer gegebenen Spezies Stickstoffverbindungen im Überschuß dargeboten und von seiten der Pflanze allmählich assimiliert werden, so können wir offenbar von dieser Art nicht erwarten, daß sie sich in Abwesenheit dieses Überflusses an Nahrung, dem sie angepaßt war, entwickele, ihre Lebensweise ganz umgestalte und ihre Zellen darauf einrichte, daß sie ein freies, im gasförmigen Zustand befindliches Element assimilieren, statt es in gebundener Form als unorganisches und gelöstes Salz zu erhalten.

Es ist aber gleichfalls natürlich, daß Pflanzen existieren, die mit einem besonderen Vermögen zur Assimilation von freiem Stickstoff ausgerüstet sind, wahre Stickstoffsammler, deren Kultur wir vielleicht mit der Zeit unter Anwendung geeigneter Mittel ertragreicher machen können." F. M.

M. Wellisch: Über die Vorgänge beim Transport des aktiven Niederschlages. (Verhandlungen d. Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1911, Jahrg. 13, S. 159—171.)

Wenn man ein Gas etwa durch Röntgenstrahlen ionisiert und gleichzeitig dem Einfluß eines elektrischen Feldes aussetzt, so bewegen sich die positiven Ionen in Richtung der elektrischen Kraftlinien, die negativen Ionen in entgegengesetzter Richtung. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Ionen im Feld von der Stärke 1 bewegen, wird als Ionenbeweglichkeit bezeichnet. Sie ist in verschiedenen Gasen verschieden groß, aber unabhängig von der Art der Erzeugung der Ionen und für negative Ionen

stets etwas größer als für positive. Beispielsweise ist in trockener Luft die Beweglichkeit der negativen bzw. positiven Ionen 1,87 cm/sec hzw. 1,36 cm/sec, in Kohlensäure 0,81 cm/sec bzw. 0,76 cm/sec.

Jedes Ion trägt eine elektrische Ladung gleich der des elektrischen Elementarquantums; über seine Masse liegen keine direkten Bestimmungen vor. Der Umstand, daß die Gase sehr viel schneller diffundieren als die in ihnen gebildeten Ionen, ist von verschiedenen Forschern dahin gedeutet worden, daß das Ion nicht ein geladenes Atom ist, sondern einen geladenen Kern bildet, um welchen herum sich die Moleküle des Gases kondensieren. Es hat daher eine viel größere Masse als das Gasatom. Sutherland hat speziell von diesem Standpunkt aus eine Ionentheorie entwickelt, die über die Abhängigkeit der Beweglichkeit eines Ions von seiner Masse aussagt, daß die Beweglichkeit von der Masse des Ions nur sehr wenig beeinflußt wird, wenn dieselbe groß ist im Verhältnis zur Molekülmasse des Gases, in dem sich das Ion bewegt.

Dieser entscheidende Einfluß des Mediums ist nun tatsächlich wiederholt heobachtet worden. So heispielsweise in den Versuchen des Herrn Wellisch über die Ionenbeweglichkeit in Gasgemischen. Ein Gasgemisch von Methyljodid (6 mm Druck) und Wasserstoff (754 mm Druck) wurde ionisiert. Praktisch rührten alle erzeugten Ionen vom Methyljodid her, da dieses sehr viel leichter ionisierhar ist als Wasserstoff. Gleichwohl ergab sich die Beweglichkeit des positiven Ions zu 5,07 cm sec, was ungefähr der Beweglichkeit eines Wasserstoffions entspricht, während ein aus einem einzigen einfach geladenen Methyljodidmolekül bestehendes Ion in Methyljodid keine größere Beweglichkeit als 0,58 cm besitzen könnte.

Auch die Befunde an radioaktiven Ionen haben ergeben, daß die Beweglichkeit nur von der Natur des Mediums abhängt. Wenn ein radioaktives Atom heispielsweise der Radiumemanation ein α-Teilchen ausschleudert, so erfährt das restliche Atom, das einen neuen Körper Radium A darstellt, einen Stoß in entgegengesetzter Richtung, der es aus dem Molekülverband löst und hefähigt, sich im elektrischen Feld wie ein positives Ion zu bewegen. Die Beweglichkeit dieser Restatome wurde von Rutherford, H. W. Schmidt u. a. in Luft gemessen nnd gleich der eines positiven Ions gefunden. Franck maß die Beweglichkeit der Thoriumrestatome in Luft, Stickstoff und Wasserstoff und erhielt in allen Fällen Werte, die der Beweglichkeit der positiven Ionen in dem betreffenden Gase sehr nahe gleichkamen, obwohl die Masse des Thoriumrestatoms etwa hundertmal größer ist als die des Wasserstoffmoleküls. Franck behandelte in seiner Arheit auch die theoretische Seite des Problems und verweist darauf, daß seine Resultate in guter Übereinstimmuug mit der Sutherlandschen Theorie stehen.

Herr Wellisch knüpft nun speziell an die Resultate Francks an und legt dar, daß dieselben ebenso wie seine eigenen Befunde und die anderer Forscher auch vou einem ganz anderen Standpunkt aus verständlich gemacht werden können. Er hatte schon früher die Aunahme entwickelt, daß die Ladung des Ions nicht immer mit ein und demselben Molekül assoziiert bleibt, sondern daß ein ständiger Übergang der Laduug von Molekül zu Molekül stattfinde. Sind nnn wie iu dem oben erwähnten Gemisch viel mehr Wasserstoffmoleküle als Jodmethylmoleküle vorhanden, so ist es klar, daß die Ladung durchschnittlich mit viel mehr Wasserstoffmolekülen als Jodmethylmolekülen assoziiert sein wird. Die durchschnittliche Beweglichkeit der Ionen wird daher auch fast der Beweglichkeit von Wasserstoffionen entsprechen müssen. Auch die Befunde an radioaktiven Ionen sind danach erklärt, da die Anzahl der radioaktiven Moleküle im Verhältnis zu der Molekülzahl des umgebenden Mediums immer verschwindend klein ist.

Die Auuahme von Wellisch stimmt auch mit einer Reihe von Ergebnissen anderer Forscher gut übereiu. Beispielsweise damit, daß, wie Ruß nachwies, in SO_2 sich größere Mengen radioaktiver Restatome an der Kathode ansammeln als in Luft. In SO_2 hilden sich nämlich mehr Ionen aus als in Luft, und damit sind mehr positive Ladungeu vorhanden, die sich mit den Restatomen assoziieren und sie so an die Kathode führen können.

Der Verf. hat auch eigene Versuche über die Ablagerung radioaktiver Teilchen an der Kathode angestellt und glaubt in seinen Resultaten gleichfalls eine Stütze seiner Annahme gewonnen zu haben. Ein wirklich entscheidendes Experiment ist aber mit den derzeit gebräuchlichen Methoden nicht ausführhar. Meitner.

J. Crosby Chapman: Über homogene Röntgenstrahlen von Dämpfen. (Philosophical Magazine 1911, vol. 21, p. 446—454.)

Alle Körper, die von Röntgenstrahlen getroffen werden, senden sekundäre Röntgenstrahlen aus, die aus zwei Gruppen von Strahlen hestehen; die erste Gruppe enthält eine diffuse Strahlung von gleicher Durchdringungsfähigkeit wie die erzeugenden Primärstrahlen; die zweite Gruppe von Strahlen ist charakteristisch für die Suhstanz, an der die Sekundärstrahlen erzeugt werden, und unahhängig von den erregenden Primärstrahlen.

Die Elemente, deren Atomgewicht zwischen dem des Wasserstoffs und dem des Schwefels liegen, zeigen ein großes Überwiegen der ersten Strahlengruppe, während die Elemente vom Chrom aufwärts hauptsächlich die charakteristische Sekundärstrahlung geben. Dieselhe ist nach ihrer Absorhierbarkeit in Aluminium gemessen homogen und besitzt je nach der Suhstanz, an der sie erzeugt wird, einen charakteristischen Wert von λ/ϱ, wenn λ der Absorptionskoeffizieut in Aluminium und ϱ die Dichte des Aluminiums hedeutet.

Da die früheren Versnche alle an festen Elementen ausgeführt worden waren, hat der Verf. nnn untersucht, ob die ausgesendete Sekundärstrahlung vom Aggregatzustand des „Radiators“ abhängt und hat deshalb Gase in den Kreis seiner Untersuchung gezogen.

Das zu prüfende Gas wurde in eine eiserne Büchse gehracht, die zum Durchtritt der erregenden Strahlen mit Aluminiumfenstern versehen war. Die Büchse wurde so gegen ein Elektroskop angeordnet, daß nur die aus ihrem Innern, also aus dem Gase kommenden Strahlen in das Elektroskop gelangen konnten. Die Untersuchung wurde mit Dämpfen von Bromäthyl nnd Jodmethyl und zum Vergleich mit festen Brom- und Jodverhindungen ausgeführt.

Für Äthylhromid wurde für λ/ϱ der Wert 16,4, für NaBr $\lambda/\varrho = 16{,}2$, für BrOH $\lambda/\varrho = 16{,}3$.

Für Methyljodid fand der Verf. $\lambda/\varrho = 2{,}3$, für festes Jod $\lambda/\varrho = 2{,}3$.

Man sieht, daß in beiden Fällen die λ/ϱ-Werte für den dampfförmigen und festen Zustand identisch sind, und da die Atomgewichte von Jod und Brom ziemlich verschieden sind, kann man iu der gefundenen Übereinstimmung wohl ein allgemein gültiges Gesetz schen.

Der Verf. diskutiert nun die Frage, wodurch die sekundäre Strahlung erzengt wird. Eine häufig vertretene Ansicht ist die, daß die durch die primäre Röntgenstrahlung ausgelösten Elektronen die Atome homhardieren und so zur Emission der sekundären Röntgenstrahlen veranlassen. Der Verf. zeigt nun, daß sich die Richtigkeit dieser Annahme experimentell an einer ihrer notwendigen Folgerungen prüfen läßt. Mischt man nämlich einmal Äthylbromid mit Kohlendioxyd, dann unter sonst gleicheu Bedingungen mit Wasserstoff, so wird im ersten Fall hauptsächlich CO_2, im zweiten Fall Äthylhromid die ausgelösten Elektronen absorbieren. Wenn daher das Bombardement der Elektronen die sekundäre Röntgenstrahlung erzeugt, so muß im Fall der Wasserstoffbeimengung die sekundäre Röntgenstrahluug vom Äthylbromid stärker sein als bei CO_2-Beimischung. Der Versuch ergah indes, daß die Strahlungsintensität in beiden Fällen prak-

tisch gleich war. Dio eröterte Aunahme über die Entstehung der sekundären Röntgenstrahluug ist daher uicht haltbar. Meituer.

H. W. Fischer: Das Wasscr im Plasma. (Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide 1911, Bd. 8, S. 291—302. Ausführlich in Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1910, S. 133—234.)

Auf Grund eigeuer und fremder Untersuchungen beschreiht Verf. das Verhalten der Kolloide heim Erfriereu. Dic Kolloide zeigen sich in außerordentlich verschiedenen Graden gegen Kälte empfindlich. Bei einigen geuügt schon eiue geringe Abkühlung, um ihre Eigenschaften dauernd zu verändern, währeud andere selbst durch Einwirkung der Temperatur der flüssigen Luft uicht beeiuflußt werden. Durch die Gegenwart von Eiweißstoffeu werden die irreversihelsten Hydrosolc löslich und gefrierbeständig, wie auch Versuche bei den Silberpräparaten Kollargol, Protargol und Lysargin zeigen. Die reversible Löslichkeit wird bei den Hydroxydhydrosolen durch den Eiufluß eines Elektrolytgehaltes bestimmt. So z. B. fand schon N. N. Ljubowin, daß 6 Tage dialysiertes, positives Eisenoxydhydrosol zu einer goldartigen, von einer klaren Eisschicht umschlossenen Masse erstarrt, die sich beim Auftauen wieder löst. Wenn aber die Dialyse 14 Tage fortgesetzt wird, so hleiht beim Auftauen ein unlöslicher Rest. Ganz ähnlich verhält sich Kieselsäuregallerte. Auch negatives Eisenoxyd — nuter dem Schutz der Hydroxylgruppeu der Weiusäure stehendes — verhält sich ähnlich. Organische Kolloide, wie Gelatine, Hausenblase, Karagheen, Agar-Agar und Sapo medicatus erleiden durch Kälte eine starke Veränderung. Das mikroskopisch sichtbare Netzwerk, das nach H. Molisch hei Tragant, Gummiarabikum, Hühnereiweiß und Gloeocapsagallerte beim Gefrieren entsteht, verschwindet wieder nach dem Auftauen. Verf. fand ein ähnliches Verhalten hei Hämoglohin Merck (Abkühlung —10°, —70°, —180°). Dagegen wird eiue Lösung von „trockenem“ Eiweiß durch Abkühlung auf —180° schon dauernd verändert. Im allgemeinen sind die Veränderungen, die die Kolloide erfahren, rcversihel, doch treten hei Abkühlung auf ganz bestimmte Temperaturen irreversihle Änderungeu auf. Die Lage dieses Irreversibilitätspunktes wird durch das Alter uud die Vorgeschichte hestimmt. Die Veränderungen, die ein Kolloid beim Gefrieren erleidet, werden von oft sehr erhehlichen Wärmestörungen begleitet.

Diese Erfahrungen überträgt Verf. auf die Erscheinung des Erfrierens von Pflanzen uud Tieren, sieht aher von Störungen des dynamischen Gleichgewichtes bei den vitalen Reaktionen infolge niedriger Temperatur ab. Der Tod wird bei diesen durch die sehr erhebliche Wasserentziehung verursacht, d. h. in der dadurch hervorgerufenen Veränderung der Plasmakolloide: der Kern schrumpft ein und wird desorganisiert, uud im ühriguu bietet die Zelle dasselbe Bild wie eine durch Plasmolyse oder durch schnelles Austrocknen getötete Zelle. Das Erfrieren ist eigentlich ein Austrocknungsprozeß. Es ist eiue allgemeine Tatsache, daß der Todespuukt sowohl der tierischeu wie der pflanzlicheu Gewebe hei einer auffalleud scharf definierten Temperatur liegt. Der Todespunkt fällt aher keineswegs mit dem Punkte, wo die Hauptmenge des Wassers ausfriert, zusammen, sondern er kann um viele Grade darunter liegen. Er häugt ühriguns von der Natur und dem Zustand des Plasmas, also von der Vorgeschichte des Plasmas ah. Durch rationelle Züchtung kaun der Todespunkt von Pflanzen erniedrigt werden. Verf. hezeichnet den Todespunkt als denjenigen Punkt, hei dem das Plasma eines wichtigen Teiles der Zelle einen Irreversihilitätspunkt passiert, wobei seine Eigenschaften sich so stark ändern, daß er seine Funktion nicht mehr erfüllen kann.

Durch längeres Aufhewahren in der Kälte wird das Adsorptionsvermögen eines Kolloids für Wasser gesteigert und sein Irreversibilitätspuukt nach unten verrückt. Danach müßten also Pflauzeu, dio sich längere Zeit in der Wärme aufgehalten haben, leichter durch Erfriereu getötet werdeu, als Pflanzen, die durch einen Aufenthalt in kalter Luft sich schon an die uiedrige Temperatur gewöhut haben. In der Tat zeigte A. Apelt, daß Kartoffeln von der Sorte Magnum bonum, welche 4 bis 7 Wochen bei 22,5° im Warmhause gelegen hatten, gleichmäßig bei — 2,14° erfroren, während der Erfrierpunkt für Kartoffeln, die 5 bzw. 7 Wochen bei einer Zimmertemperatur von 18° aufgehoben wordeu waren, hei — 2,36° lag. Wurden aber die Kartoffeln dieselbe Zeit im Eisschrank bei 0 bis 1° aufgehohen, so lag der Erfrierpuukt bei — 3,08°.

Die Lage des Irreversibilitätspunktes bei einem Kolloide hängt nicht hloß von der Aufbewahrungstemperatur, souderu auch im höchsten Grade von seinem Alter ah. Mit steigendem Alter wandert der Irreversibilitätspunkt nach obeu. Das Adsorptiousvermögen eines Kolloids für Wasser ist, wie Verf. fand, um so größer, je jünger es ist. Dementsprechend erfrieren junge Blätter derselhen Pflanze schwerer als ältere, uud Zellen im emhryonalen Zustand schwerer, als wenn sie ausgewachsen sind. H. Lachs.

Calvin O. Esterly: Die vertikale Verhreitung von Eucalanus elongatus im Gehiete von San Diego während 1909. (University of California Publications in Zoology 1911, vol. 8, p. 1—7.)

Die planmäßige Untersuchung verschiedener Meerestiefen in der Nähe der kaliforuischen Küsten, die Herr Esterly ausgeführt hat, um die Häufigkeit des Copepoden Eucalanus elongatus festzustellen, ist von großem Interesse für die Beurteilung der Ursachen der täglichen vertikalen Wanderungen von Seetieren. Die Körper der genannten Crustacee ist iu dem Maße transparent, daß die Tiere in einer Schüssel mit Wasser so gut wie unsichthar siud. Sie sind fast vollständig farhlos; das mediane Auge kann eine leichte rötliche Färbuug zeigen, uud einige Individuen führen einen oder zwei Öltropfen im hinteren Teile des Cephalothorax, die eine schwache Orange- oder rötliche Farbe haben. Ähnliche Färbung zeigeu manchmal die Borsten einiger Extremitäten. Bei dieser geringen Sichtbarkeit des Eucalanus würdeu vertikale Wanderungen, wenn sie stattfänden, zum Schutz der Tiere vor Feinden wenig heitragen, denn erstere sind in jedem Niveau so gut wie unsichthar.

Die Zählung der in deu verschiedenen Meerestiefen gefangenen Tiere ergah, daß Eucalauus keine ausgesprochenen täglichen Wanderungen vollzieht, denn für keine Tiefenstufe konnte cine deutliche Zunahme der täglichen Durchnittsmengen nach 6 Uhr aheuds festgestellt werden. Allerdiugs waren die stündlichen Durchschnittsmengen während der ersten Ahendstunden in allen Schichten heträchtlich geringer als am Tage — ein Befund, der in seinen Ursachen nicht aufgeklärt werden konnte. Die Tiere halten sich bei Tage in bei weitem größter Zahl in einer Tiefe von 200 Faden auf. Das trübe Licht, das in dieser Tiefe herrscht, würde weniger transparenten Tiereu einen gewissen Schutz verleihen, aher, wie oben hervorgehoben, braucht Eucalanus diesen Schutz gar nicht. Viele Fische (uud andere Wassertiere) nähren sich großenteils von Copepoden, aber es ist schwer einzusehen, wie eiu Fisch Eucalanus durch das Gesicht wahrnehmen könnte. Die Beobachtungeu, über die Verf. berichtet, legen die Aunahme nahe, daß zwischen der Färbung oder Undurchsichtigkeit eiues Tieres und seinen vertikalen Bewegungen im Wasser eine Beziehuug hesteht. Wenn nachgewiesen werden könnte, daß vertikale Wauderungen charakteristischer siud für Formen, die leicht sichtbar sind, als für farblose und transparente Formen, so wäre dies eiu Hiuweis darauf, daß die Wanderungen selbst Anpassungserscheiuungen darstellen.

F. M.

R. Hermann: Die erratischen Blöcke im Regierungsbezirk Danzig. Mit botanischen Beiträgen von G. Lindau. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege, herausgegeben von H. Conwentz. 1911, Bd. 2, S. 1—110.)

Der Ausgangspunkt und das Vorbild für die Naturdenkmalpflege in Deutschland ist dank der bahnbrechenden Tätigkeit des Herrn Conwentz die Provinz Westpreußen. Das dortige Provinzialkomitee tritt jetzt mit einer neuen, höchst wertvollen Publikation auf den Plan, nämlich mit einer eingehenden, von zahlreichen Abbildungen begleiteten Beschreibung der Findlingsblöcke im Danziger Gebiet, die das erste Heft der neuen „Beiträge zur Naturdenkmalpflege" (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, S. 259) füllt. 71 Blöcke werden nach Lage, Beschaffenheit, Vegetation usw. genau beschrieben. Von den Gesteinsproben ließ das Westpreußische Provinzialmuseum Dünnschliffe herstellen, die von Herrn Hermann untersucht wurden. Die Bestimmung der auf den Blöcken vorkommenden Flechten wurde von Herrn G. Lindau, die der Moose von Herrn Kalmus ausgeführt. Bei der Auswahl der Blöcke wurde im allgemeinen nicht unter eine Minimalgrenze von 7 bis 8 m Umfang herabgegangen; in blockarmen Kreisen hat man die Grenze aber weiter gefaßt. Mehrfach war auch die Gesteinsbeschaffenheit, die Lage oder die Gestalt eines Blockes für seine Aufnahme entscheidend, und vereinzelt wurden Blöcke von wesentlich geringerer Größe in das Inventar aufgenommen, weil sie durch geschichtliche Erinnerungen oder Sagen ausgezeichnet waren. Die Lage der Blöcke ist auf einer Karte verzeichnet. Viele sind bereits vor der Zerstörung geschützt.

Auf den ersten, beschreibenden folgt ein zweiter Teil, in dem die geologischen, botanischen und volkskundlichen Ergebnisse zusammengefaßt, sowie Gefährdung und Schutz der Blöcke erörtert wird. Diesen allgemeinen Betrachtungen seien einige Angaben entnommen.

Das Gestein der größeren Blöcke besteht ausnahmslos aus Granit und Gneis. Diese Gesteine verändern zuweilen schon auf wenige Meter an ein und demselben Fundort stark ihre äußere Zusammensetzung und Farbe und besitzen bei der Häufigkeit ihrer Verbreitung selten so charakteristische Eigenschaften, daß ihre Identifizierung ohne weiteres möglich wäre. So konnte denn auch nur bei einem einzigen Findling, dem Wingenstein bei Cadinen, die sichere Feststellung seiner engeren Heimat, Gr. Åland, aus dem Gesteinscharakter erfolgen. Dieser stattliche Block hat im Eise einen Weg von über 600 km zurückgelegt. Bei einigen Blöcken ist das Gestein durch charakteristische Beimengungen oder durch seine Struktur ausgezeichnet. Für diese ist die Feststellung ihrer nordischen Heimat durch vergleichende Untersuchung der entsprechenden anstehenden Gesteine Schwedens sehr wahrscheinlich. Das gesamte Material an Handstücken und Dünnschliffen ist jetzt an einer Stelle, dem Westpreußischen Provinzialmuseum vereinigt und daher der weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung leicht zugänglich.

Die Besiedelung der Blöcke mit Pflanzen ist jedenfalls von Süden ausgegangen. Zuerst fanden sich solche Arten ein, die den Unbilden des Klimas nach der letzten Vereisung angepaßt waren. So kommen denn auf den Blöcken, wie schon lange bekannt ist, viele Moose und Flechten vor, die sonst dem Flachlande fehlen und erst weitab im Gebirge wieder auftreten. Die Beschaffenheit der ersten Vegetation entsprach der freien und schattenlosen Lage der Blöcke. Mit dem Auftreten des Waldes änderte sich die Pflanzendecke. Es gibt aber Stellen in Westpreußen, wo der Wald entweder überhaupt nicht hingekommen oder seit Jahrhunderten verschwunden ist. Solche Stellen spiegeln am getreuesten den Vegetationscharakter wider, wie er nach der Eiszeit geherrscht hat. In dieser Hinsicht ist besonders der Große Stein am Steinsee bei Mirchau (am Westrande der Provinz), ein fast 5 m langer, 4,75 m breiter und 3 m hoher Block, von Wichtigkeit. Hier kommt unter anderm das noch an anderen, aber nur an ähnlichen Stellen in Westpreußen auftretende Felsmoos Andreaea petrophila vor, das sehr wahrscheinlich ein Relikt ist. Von den übrigen 38 Moosarten treten noch vier ausschließlich auf Steinen auf und sind zum Teil vielleicht auch als Relikte zu betrachten.

Unter den 48 Flechtenarten, die auf den Blöcken gefunden wurden, sind 29 typische Sonnenflechten. 18 Arten kommen nur auf Stein vor; von ihnen ist nicht eine einzige auf die Ebene beschränkt. Sie gehen sämtlich von den Alpen bis nach Skandinavien und haben in der norddeutschen Tiefebene diejenigen Lokalitäten inne, die als Verbindungsglieder der beiden Gebirgssysteme zu betrachten sind. Diese typischen Steinflechten müssen auf der Wanderung von Süden hinter dem abziehenden Eise her auf den ihnen zusagenden Blöcken geblieben sein.

Ein Teil der Abbildungen dieser erratischen Blöcke ist zur Herstellung von Ansichtspostkarten verwendet worden, die sehr geeignet sind, das Interesse an den Naturdenkmälern zu fördern. Schon vor einer Reihe von Jahren sind auf Veranlassung des Herrn Conwentz ähnliche Karten mit Abbildungen bemerkenswerter und zu schützender Bäume Westpreußens herausgegeben worden. Das Beispiel verdient weitere Nachahmung.

F. M.

B. Issatschenko: 1. Erforschung des bakteriellen Leuchtens des Chironomus (Diptera). (Bulletin du Jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1911, t. 11, p. 31—43). 2. Die leuchtende Bakterie aus dem südlichen Bug. (Ebenda p. 44—49.)

Leuchtende Zuckmücken (Chironomus) sind wiederholt beobachtet worden. Herr Issatschenko fand sie in großen Massen bei Nikolajeff am südlichen Bug unter Gehüschen, im Rasen usw. Sie waren augenscheinlich von einer Krankheit befallen, denn sie starben meist nach 24 Stunden, während nichtleuchtende Mücken in der Gefangenschaft noch 2 bis 3 Wochen fortlebten. Das Leuchten dauerte noch 3 bis 4 Tage nach dem Tode fort. Der ganze Körper der Tiere leuchtet, ausgenommen das schwarze Augenpaar. Wenn man die Mücken berührt, so bleiben auf der Hand Spuren von leuchtendem Schleime. Die Versuche, nichtleuchtende Mücken durch leuchtende zu infizieren, hatten kein positives Ergebnis. Eine Spinne, die Verf. mit leuchtenden Mücken ernährte, wurde nicht leuchtend und erkrankte auch nicht. Dagegen gelang es, aus den Mücken leuchtende Bakterien von 2 bis 3 μ Länge und 1 μ Breite zu isolieren. Die Kulturen entfärben Lackmus und führen Nitrate in Nitrite über. Sie bilden auf Fisch-Agar einen weißen Belag. Einen leuchtenden Belag erhält man auf Kartoffeln, die mit 4 % NaCl durchgekocht sind. Auch auf Agar und Bouillon mit 1 bis 4 % NaCl wird das Leuchten hervorgerufen; nach mehrfachen Übertragungen beobachtet man, daß die Bakterien auf Nährböden mit schwachem Kochsalzgehalt (0,5 bis 1 % NaCl) stärker leuchten als bei Anwesenheit von 3 % NaCl. Gewöhnliches Fleisch-Pepton-Agar wurde leuchtend, ohne daß Kochsalz zugesetzt war. Das ausgestrahlte Licht ist gleichmäßig bläulich und nicht stark, wird aber durch häufige Übertragung auf frischen Nährboden verstärkt. Verf. hat den Organismus Bacterium (Photobacterium) Chironomi genannt.

Im Wasser des südlichen Bug und auf den darin lebenden Fischen wurde eine leuchtende Bakterie gefunden, die Verf. Bacterium Hippanici nennt. Sie leuchtet sehr hell auf einem Nährboden, der 0,5 bis 3 % NaCl enthält. Das Leuchten der gefangenen Fische wurde nach dem Einweichen in Salzwasser beobachtet. Verf. nimmt an, daß diese Bakterie aus dem Meerwasser (Schwarzes Meer) stamme und im Süßwasser ihre Leuchtkraft verloren habe. Bacterium Hippanici ist 3 bis 4 μ lang und 1,5 bis 2 μ breit. Gelatine wird von ihr (wie auch von der vorigen Art) sehr langsam verflüssigt. Die Gelatinekultur ist braun und flockenartig. Auf Agar bildet sich ein hellzitronenfarbiger Belag.

F. M.

Literarisches.

S. Günther: Vergleichende Mond- und Erdkunde. Mit 23 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. 193 S. (Die Wissenschaft. Heft 37.) (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Der Erdmond hat durch die Größe seiner Scheibe, die allein von allen Himmelskörpern das bloße Auge eine Zeichnung seiner Oberfläche und Unregelmäßigkeiten an seiner Lichtgrenze erkennen läßt, schon im Altertum zu Vergleichen zwischen Mond und Erde angeregt. In neuerer Zeit kam hinzu noch die Erkenntnis, daß der Mond als ständiger Begleiter der Erde vielleicht einst an der Erschaffung der Erde teilnahm und wahrscheinlich ein Vorbild für ihren Verfall abgibt. Die vorliegende Schrift des Herrn Günther verfolgt vom Standpunkt des Geophysikers den Jahrhunderte alten Gedanken, im Monde „eine zweite Erde" anzuerkennen, und zeigt, daß mit gutem Recht ein Vergleich zwischen Mond- und Erdkunde gezogen werden darf, wenn man den wiederholt begangenen Irrtum vermeidet, Analogie und Identität zu verwechseln.

Die Darstellung ist historisch-kritisch gehalten und in den Einzelheiten mit vielen Belegen aus den Quellen versehen, wobei auch der vom gewöhnlichen Wege abseits liegenden Hypothesen und selbst der novellistischen Literatur gedacht ist, in welcher geistreiche Naturkenner über die Bewohnbarkeit der Planeten und des Mondes reflektieren. In der Einleitung werden die sogenannten Pluralitätshypotheseu oder die Möglichkeit, daß zunächst in unserem Sonnensystem, vielleicht aber auch jenseits desselben Weltkörper von einer der Erde ähnlichen Beschaffenheit vorhanden sind, im allgemeinen besprochen und die Berechtigung einer vergleichenden Oberflächenkunde von Erde und Mond aus der Laplaceschen Gasevolutionshypothese gefolgert (S. 1 bis 22). An die Einleitung schließt sich eine Schilderung der Vorstellungen, die man sich im Altertum über die Natur des Mondes gebildet hatte mit besonderer Berücksichtigung der Spekulationen, die Plutarch in seiner Schrift „De facie in orbe Lunae" niedergelegt hat (S. 22 bis 36). Das wirkliche Studium der Mondoberfläche konnte erst mit der Erfindung des Fernrohrs beginnen. Die ersten Beobachtungen knüpfen sich an die Namen von Galilei und Kepler. Galilei unternahm als der erste, die Berghöhen auf dem Monde zu messen, und Kepler verdanken wir die erste wirkliche physische Lunarastronomie (S. 36 bis 51). Im 17. und 18. Jahrhundert haben hauptsächlich Hevelius und Tobias Mayer die Mondforschung gefördert, und die von Hevelius auf seinen Mondkarten eingeführten Ortsbezeichnungen sind zum größten Teil von den späteren Forschern beibehalten (S. 51 bis 69). Erst am Ende des Jahrhunderts nimmt mit den Arbeiten von Schröter (1791) in Lilienthal die Selenographie im neueren Sinne ihren Anfang und führte schnell durch die sorgfältigen Mondzeichnungen von Lohrmann (1796 bis 1840), Mädler (1794 bis 1874) und Schmidt (1825 bis 1884), und nachdem man auch die Photographie in den Dienst der Mondabbildung stellen konnte, zur Gewinnung von Mondkarten in großer Vollkommenheit (S. 70 bis 90). Eine Charakterisierung des Wesens der physischen Beschaffenheit des Mondes in seinen einzelnen Erscheinungsformen auf Grund der Gegenwartserkenntnis bildet den Schluß der ersten Abteilung des Buches (S. 90 bis 114).

Der zweite Teil ist den mannigfachen Erklärungsversuchen gewidmet, die irdischen und lunaren Oberflächenbildungen als von denselben genetischen Gesetzen beherrscht zu erkennen und zu einem Gesamtbilde der Mondgeologie zu vereinigen. Bei der überaus komplizierten Oberflächengestaltung des Mondes mit dem Überwiegen kraterähnlicher Ringgebirge, seinen leuchtenden Strahlensystemen und zahllosen schmalen dunklen Rillen, dem Mangel an Gebirgen von der Art der irdischen Faltungsgebirge und dem Fehlen von Wasser und einer Atmosphäre stellen sich dem Streben, die morphographischen Besonderheiten des Mondes richtig zu deuten, große Schwierigkeiten in den Weg, und der Kampf der Meinungen ist noch ein überaus starker. In den umfassenden Überblick über die Streitfragen ist alles aufgenommen, was von positivem Wert erscheint, und auf seine Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit geprüft. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß, wenn auch der Zukunft noch sehr viel zu ergründen, klarzustellen oder zu ergänzen bleibt, es möglich ist, „sich von der großen Mehrzahl der Dinge, die man auf dem Monde sieht, dadurch Rechenschaft zu geben, daß man die Normen, welche für die vulkanischen und tektonischen Erscheinungen auf der Erde als gültig anerkannt sind, unter geeigneten Kautelen auch auf das Nachbargestirn überträgt." Im Interesse einer gerechten Würdigung des gegenwärtigen Standes der Mondforschung ist dem Buche eine große Verbreitung zu wünschen. Erst wer das Buch selbst zur Hand nimmt, wird einen Begriff von seinem reichen Inhalt bekommen.

Krüger.

H. Lenicque: Géologie nouvelle. Théorie chimique de la formation de la Terre et des roches terrestres. 270 p. 57 Fig. (Paris 1910, Hermann et Fils.) Pr. 7 Fr.

Während man eine Zeitlang jeden Graphit und alles Petroleum für organischen Ursprungs ansah, ist man jetzt zu der Überzeugung gekommen, daß sie auch auf anorganischem Wege entstehen können. Es ließ sich voraussehen, daß diese Erkenntnis zu Übertreibungen in entgegengesetztem Sinne führen würde. Eine solche stellt das Buch des Herrn Lenieque dar. Sicherlich hat er damit recht, daß auch manche andere für stets organogen angesehene Gesteine anorganischen Ursprungs sein können, wie z. B. manche Kalksteine, aber er verallgemeinert diese richtige Ansicht zu sehr, indem er nun die organogene Natur dieser Gesteine überhaupt völlig leugnet. Er geht von der Tatsache aus, daß bei großer Hitze ternäre Verbindungen wie die Sauerstoffsalze zersetzt werden und binäre sich bilden, besonders auch Carbide. Infolgedessen nimmt er an, daß die Erdkruste bei ihrer Bildung im wesentlichen aus solchen sowie aus Phosphiden, Silicicden, Sulfiden und Arseniden bestanden habe, während die Halogenwasserstoffe und das Wasser in der Atmosphäre waren. Durch das später sich niedersehlagende Wasser wurden diese Verbindungen unter Bildung von Kohlenwasserstoffen, Phosphorwasserstoffen usw. zersetzt, die durch den Sauerstoff der Luft zumeist oxydiert wurden, während in der Erdkruste Hydrate zurückblieben, die sich später mit der Kohlensäure der Luft zu Carbonaten verbanden bzw. andere Verbindungen mit Oxysäuren eingingen.

Soweit lassen sich seine Ausführungen recht wohl diskutieren. Ganz ablehnend muß sich aber der Geologe verhalten, wenn Verf. annimmt, daß aller Kalkstein aus emporquellendem Kalkhydrat entstanden sei, wie es bei der Bildung von Acetylen aus Calciumcarbid auftritt, daß dieser die in jenem sich findenden Fossilien nur zufällig verkittet habe und erst nachträglich carbonisiert sei. In ähnlicher Weise sollen die Kohlen aus mit Kohlenstoff übersättigten aus der Tiefe kommenden Kohlenwasserstoffen entstanden sein und Pflanzenreste nur zufällig einschließen. Mergel und Schiefer sind ähnlich wie der Kalkstein aus zersetzten Silicicden von Calcium und Aluminium entstanden. Selbstverständlich werden auch Vulkanausbrüche und Erdbeben auf die Zersetzung der Carbide zurückgeführt. So können einzelne der dreizehn Kapitel des Buches dem Geologen Anregung bieten, in den meisten sind aus den Tatsachen so kühne Schlüsse gezogen und teilweise auch ganz veraltete Ansichten enthalten, daß sie den der Geologie ferner Stehenden direkt irreführen. Sehr gut sind dagegen die Abbildungen.

Th. Arldt.

M. Krass und **H. Landois:** Das Mineralreich in Wort und Bild. 136 S. Mit 95 eingedruckten Abbildungen und 1 geologischen Karte in Farbendruck. 8. verbesserte Auflage. (Freiburg i. Br. 1910, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Das vielerorts als bewährt befundene Schulbuch für den ersten Unterricht folgt auch nach dem Tode von Prof. Landois in Münster, von Schulrat Krass herausgegeben, den alten bewährten Grundsätzen, nur die bekanntesten Mineralien zu behandeln und namentlich die, die geologisch wichtig oder gewerblich bedeutungsvoll sind. Wo es angebracht erscheint, wird auch ihrer Gewinnung oder Verarbeitung gedacht. Zum Verständnis der chemischen Zusammensetzung der Mineralien werden auch die Grundlehren der Chemie berücksichtigt und die wichtigsten chemischen Begriffe kurz erklärt.

Ein Anhang bietet eine Übersicht der Kristallsysteme, sowie der wichtigsten Gesteine, der geologischen Formationen und ihrer hauptsächlichsten Leitfossilien.

Die beigegebene geologische Karte bietet eine geologische Übersicht Mitteleuropas. A. Klautzsch.

A. Schmitt: Der Ursprung des Menschen oder die gegenwärtigen Anschauungen über die Abstammung des Menschen. 116 S. (Freiburg i. B. 1911, Herdersche Verlagsbuchhandlung.) Pr. 2,40 *M*.

Das vorliegende Buch sucht den Nachweis zu führen, daß der Mensch nicht aus Tieren hervorgegangen sein könne. Man kann nicht sagen, daß Herr Schmitt diese Aufgabe sehr geschickt angefaßt habe. Teilweise hat er die Forscher, wie Steinmann, falsch verstanden, teils benutzt er ältere, von ihnen längst aufgegebene Theorien, wie besonders bei Klaatsch, von dem er nur seinen Beitrag zu „Weltall und Menschheit“ zu kennen scheint, während er seine neuen Veröffentlichungen völlig ignoriert. Freilich würden sich die in ihnen vertretenen Ansichten über das Verhältnis des Menschen zu den Menschenaffen nicht mehr in so scharfen Gegensatz zu denen Häckels stellen lassen, und gerade dieser Gegensatz, wie überhaupt Differenzen der Forscher über die speziellen Wege der Entwickelung müssen bei Herrn Schmitt besonders herhalten, um die Deszendenztheorie wenigstens in bezug auf den Menschen zu diskreditieren.

Auch seine sonstigen Beweise sind recht mangelhaft, so, wenn er gegen die Herleitung der Wirbeltiere von Würmern ins Feld führt, daß von deren bauchständigem Nervensystem sich nicht das rückenständige jener herleiten ließe. Dabei finden wir das Bauchmark wohl bei den Anneliden, die man nicht in die Stammreihe der Wirbeltiere stellt, es fehlt aber den niederen Würmern, den Scoleciden, unter denen wir die mutmaßlichen Vorfahren derselben suchen müssen. Ebensowenig ist Herr Schmitt genügend über die Theromorphen Südafrikas orientiert, da er anscheinend nur Quellen zweiter Ordnung, aber nicht die Orginalarbeiten benutzt hat. Sonst würde er auch den Atlas von Monte Hermoso in Argentinien nicht in die Pampasschichten versetzen, mit deren Fauna die der Hermososchichten nichts gemein hat. Ähnliche Einwendungen ließen sich noch viele machen. Th. Arldt.

H. Pringsheim: Die Variabilität niederer Organismen. Eine deszendenztheoretische Studie. (Berlin 1910, Julius Springer.)

In der deszendenztheoretischen Literatur spielt die Variabilität niederer Organismen, vor allem der Bakterien, eine gewisse Rolle, weil man bei ihrer Kurzlebigkeit in einer Generation etwa auftretende Abweichungen morphologischer oder physiologischer Art leicht durch viele Generationen hindurch auf ihre Beständigkeit hin prüfen kann (vgl. Rundschau 1909, XXIV, 612). Der Verf. hat im speziellen Teil dieses Buches mit großem Fleiß eine Fülle von Angaben, besonders aus der bakteriologischen und der physiologisch-chemischen Literatur zusammengestellt, die sich auf Wandelbarkeit und Erblichkeit vor allem physiologischer Eigenschaften beziehen, wie z. B. auf die Anpassung an extreme Temperaturen, auf die Bedingungen der Sporenbildung und Keimung, auf die Veränderlichkeit des Sauerstoffbedürfnisses, der Fermentbildung, der Anpassung an Giftstoffe, der Farbstoffbildung und Virulenz.

Zwar kann man nicht behaupten, daß die große Mehrzahl der hier zitierten Arbeiten einer auch nachsichtigen Kritik in bezug auf die Verwertbarkeit für deszendenztheoretische Fragen standhalten könne. Meist ist nur von einer Kulturmöglichkeit oder Resistenz unter veränderten Bedingungen die Rede. Kritische Untersuchungen über die Einheitlichkeit des Stammes, über reine Linien, über Dauerhaftigkeit der variierenden Merkmale nach Herstellung der alten Bedingungen fehlen meist. In manchen Kapiteln (wie z. B. in dem über Taxien) habeu die besprochenen Arbeiten eigentlich mit der Deszendenztheorie überhaupt nichts zu tun. Denn die angeführten Autoren behandeln nur allgemein das Verhalten eines Organismus gegen verschiedene Reizmittel. Trotzdem ist die Zusammenstellung, die Herr Pringsheim hier gibt, verdienstvoll und interessant für jeden, der sich mit Fragen dieser Art befaßt.

Aus dieser Übersicht bat nun der Verf. versucht einige allgemeine Ergebnisse abzuleiten, um die Bedeutung der Mikroorganismen für die Deszendenztheorie in das rechte Licht zu setzen.

Er knüpft zunächst an Weismann an. Von diesem wird den Einzelligen gegenüber den Metaphyten und Metazoen eine Sonderstellung zugesprochen, weil bei ihnen der Unterschied zwischen Körper- und Keimzellen nicht besteht. Wenn sie sich nur durch Zweiteilung fortpflanzen, so wird jedes Merkmal, das ihr Körper im Laufe der Entwickelung bekommt, auf die Sprößlinge übergehen. „Wenn also überhaupt die Individuen einzelliger Art von verschiedenen äußeren Einflüssen getroffen werden, und wenn diese verändernd auf sie einwirken können, dann ist das Auftreten erblicher individueller Unterschiede bei ihnen unvermeidlich.“

Herr Pringsheim erweitert nun diese Voraussetzungen Weismanns noch und setzt hinzu, er unterscheide neben den Variationen aus äußeren Ursachen, von denen Weismann allein spricht, auch solche aus inneren Ursachen, und zweitens nennt er die Variabilität aus äußeren Ursachen adaptiv. Denn er gehört, wie er selbst sagt, zu den Autoren, „die auf der Flagge ihrer entwickelungstheoretischen Erkenntnis die Devise des Lamarckschen Prinzips der Anpassung nicht völlig ausgelöscht haben“.

Diese Unterscheidung zwischen inneren und äußeren Ursachen bringt eine Unklarheit in die Betrachtungen des Verf., die sich durch das ganze Buch zieht. Natürlich hatte Weismann guten Grund, solche Unterscheidungen zu unterlassen, und Herr Pringsheim würde in Verlegenheit kommen, wenn man von ihm verlangte, die Merkmale der Variabilität aus inneren und der aus äußeren Ursachen anzugeben. Jedes Eingreifen von außen setzt eine innere Stimmung, und jede innere Veränderung eine äußere Gelegenheit voraus. Was ist überhaupt bei einem Bazillus innen und außen? Ein ebensolches Scheinproblem bringt die Einführung des Wortes „adaptiv“ für die Variabilität infolge äußerer Einwirkungen mit sich. Damit ist gesagt: die auftretenden Veränderungen sind Anpassungen, also zweckmäßig. Man kann einwenden, daß infolge äußerer Bedingungen auch unzweckmäßige Abänderungen auftreten können, und der Verf. erörtert auch mehrfach die Frage, ob eine Variation zweckmäßig sei oder nicht. Aber auch hier kann man fragen: Woher weiß man denn, daß eine irgendwie auftretende Abänderung gar keinen Zweck hat, und an welchem Merkmal lassen sich zwecklose und zweckmäßige Variationen unterscheiden? Hierüber läßt sich zwar philosophieren, aber ein naturwissenschaftliches Problem liegt nicht vor. Es ist deshalb durchaus verständlich, wenn Detto in seinem Buch über die Theorie der direkten Anpassung

(vgl. Rdsch. 1904, XIX, 602) den Begriff der Adaption überhaupt ablehnt. Die Kritik, die Herr Pringsheim an den Vorstellungen anderer Autoren über die Variabilität der Mikroorganismen übt, ist darum zum Teil unberechtigt.

Ganz abgesehen von diesen erkenntnistheoretischen Bedenken sind aber auch die naturwissenschaftlichen Voraussetzungen, die der Verf. seinem Buche zugrunde legt, falsch und veraltet. Der Verf. ist Chemiker und als solcher in der zoologischen und botanischen Literatur wenig bewandert. Er nennt (S. 44) Paramaecium einen Flagellaten, spricht von einer „marinen Myxomycete“ und einer Gattung Heliozoon (S. 71) und gibt den Botanikern naive Ratschläge (S. 129), wie sie mit Conjugaten, Saprolegnien und Vaucherien Vererbungsexperimente machen sollen. Er ist sich völlig im unklaren über den Begriff „Mikroorganismen“, und so ungeheuer verschiedene Organismen wie grüne Algen und Bakterien, Hefen und Flagellaten, Infusorien und Mucorineen taumeln im ganzen Buch wirr durcheinander.

Hätte Herr Pringsheim eine gründliche Kenntnis der zoologischen Protistenliteratur, so würde er wissen, daß die Voraussetzungen, von denen Weismann damals bei seiner Lehre von der Unsterblichkeit der Einzelligen ausging, sich als falsch erwiesen haben. Die Einzelligen vermehren sich keineswegs nur durch Teilung. Wenn es bei ihnen auch keine Keimzellen und Körperzellen gibt, so läßt sich doch Keimplasma und Körperplasma unterscheiden, und auch bei ihnen tritt der „physiologische Tod“ ein, genau wie bei Metaphyten und Metazoen. Unsterblich ist bei ihnen nur das Keimplasma. Bei ihren höheren Formen (Infusorien, Rhizopoden) scheint die Abstoßung des somatischen und Regeneration des generativen Plasmas genau so mit sexuellen Vorgängen verbunden zu sein, wie bei den höheren Pflanzen und Tieren; aber manches spricht dafür, daß auch bei den niedersten Formen, wie bei den Bakterien, die Sporenbildung von ähnlichen Vorgängen begleitet ist. Die gewöhnlichen Zellteilungen niederer Organismen, die in diesem Buche als Generationen bezeichnet werden, sind also nur den Zellteilungen im Körper einer Pflanze oder eines Tieres vergleichbar, mithin gar keine Generationen im Sinne der Metazoen. In diesem Sinne sind die Mikroorganismen keineswegs zu deszendenztheoretischen Untersuchungen besser geeignet als höhere Tiere und Pflanzen. Denn das Verhältnis des Keimplasmas zum somatischen ist bei ihnen bisher viel weniger aufgeklärt als bei den höheren Tieren, und wertvolles Material werden sie erst dann liefern, wenn ihre Entwickelung genau bekannt ist. E. J.

C. O. Bartels: Auf frischer Tat. Beobachtungen aus der niederen Tierwelt in Bilderserien nach Naturaufnahmen. 2. Sammlung. 35 S. m. 10 Taf. (Stuttgart 1910, Schweizerbart.) Geb. 4,60 *M*.

Der günstige Eindruck, den die erste Sammlung dieses hübschen Werkes machte, wird durch die vorliegende zweite Lieferung noch verstärkt. Der Verf. hat mit großer Sorgfalt charakteristische Züge des Tierlebens belauscht und auf die Platte gebannt, und die Zusammenstellung von Serien, die den Ablauf der betreffenden Tätigkeit in einzelnen Augenblicksbildern verfolgen lassen, ist um so wertvoller, als Herr Bartels auch stets die Zeit angibt, die zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Aufnahmen verstrichen ist. Als besonders gut gelungen sei die Darstellung des blattrollenden Rüsselkäfers, der Trichterbau des Ameisenlöwen, das Ausschlüpfen der Libelle aus der Nymphenhaut, sowie die Tragödie des „Liebeslebens der Gottesanbeterin“ hervorgehoben, die mit dem Verspeisen des Männchens durch das Weibchen abschließt. Interessant ist auch die Serie, die das Einfangen und Töten einer Eidechse durch eine Kreuzspinne vorführt. Weitere Serien stellen den Wabenbau der Honigbiene, das Eingraben einer Vogelleiche, das Überwandern zweier Aktinien von einem, von dem bewohnenden Einsiedlerkrebs verlassenen auf ein anderes, von diesem bezogenes Schneckengehäuse und endlich eine sich mit Pflanzenteilen „maskierende“ Meerspinne dar. Die Aufnahmen sind durchweg gut gelungen und sind Natururkunden im besten Sinne des Wortes. Sie zeigen aber auch wieder deutlich, was diesen relativ jungen Zweig der Photographie besonders auszeichnet: er veranlaßt seine Jünger zu sorgfältiger Naturbeobachtung und wirkt als starkes Anregungsmittel zum Studium des Naturlebens. Möge das vom Verf. in so mustergültiger Weise gegebene Beispiel noch manchen zur Nachfolge in dies dankbare Gebiet veranlassen. R. v. Hanstein.

Hans Krämer: Der Mensch und die Erde. 6. Band: Der Mensch und die Mineralien II. (Lief. 102—119.) XI und 420 S. (Berlin 1911, Deutsches Verlagshaus Bong & Co.)

Auch dieser neue Band des bekannten Krämerschen Universalwerkes bietet mit seinem reichen Bilderschmuck in Tafeln und im Text eine Fülle des Anregenden und Interessanten. Den Beziehungen des Menschen zur Mineralwelt gewidmet, schildert er uns zunächst durch Herrn M. Ravoth die Verwertung der Baustoffe durch den Menschen (S. 1—156). Wir erhalten in diesem Abschnitt nicht nur einen Überblick der mit der Kultur vom Altertum zur Neuzeit sich stetig vervollkommnenden Mittel, die dem Architekten zur Ausführung seiner Bauten dienen, sondern werden auch mit den Prinzipien des modernen Hausbaues bekannt gemacht, die den früheren reinen Nützlichkeitsbau heute zur Stätte der Behaglichkeit und des Komforts gestalten. — Herr H. du Bois bespricht weiterhin die Verarbeitung und Verwertung der Metalle (S. 157—196) und die Entwickelung und Vervollkommnung der dabei gebräuchlichen Methoden von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Wir lernen die Verarbeitung der Edelmetalle, des Eisens und seiner Erze, anderer Metalle und ihrer Legierungen kennen und werden orientiert über die verschiedene Verwertung derselben. Wir erfahren Interessantes über den Metallguß, die Rohrfabrikation, den Stahlguß, die Geschützgießerei, die Münzprägung u. a. m.

Eine Fülle des Interessanten bietet weiterhin der Artikel aus der Feder von Herrn K. Koetschau über die Verwendung der Metalle zu Wehr und Waffen (S. 197—282), in dem Verf. eine vollkommene Formenlehre der Waffenkunde bietet. Zunächst schildert er uns das stoffliche Material der Waffen, dem in den ältesten Zeiten Kupfer, später Bronze und Eisen dienten. Des weiteren gibt er uns eine Übersicht der Entwickelung der Waffenformen, die er in Trutz- und Schutzwaffen scheidet. Erstere sind teils Wurfwaffen, teils Schlag-, Hieb- oder Stoßwaffen, letztere umfassen die Schilde, Tartschen, Helme und Harnische.

Zwei weitere, diesen Band beschließende Abschnitte behandeln durch Herrn Th. A. Maas die pflanzlichen und mineralischen Gifte, teils im Dienste, teils als Feinde der Menschheit (S. 283—306) und „Tiere, Pflanzen und Mineralien als Motive und Materialien der bildenden Künste“ durch Herrn C. Gurlitt (S. 307—420).

Unter den zahlreichen Tafeln, die den Band schmücken, seien als von besonderem Interesse nur genannt ein Durchschnitt durch ein mit allen modernen Einrichtungen versehenes Wohnhaus, die Darstellung eines großen modernen Röhrenwalzwerkes, die Abbildungen zahlreicher Waffen, die wichtigsten Speisepilze und die ihnen ähnlichen Giftpilze. A. Klautzsch.

K. Floericke, W. Kuhlmann, B. Lindemann und R. Muschler: Strandbüchlein. 115 S. Mit zahlreichen Abbildungen und 6 herausklappbaren Tafeln. (Stuttgart 1911, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.)

Dem Naturfreunde, den der Weg zum Meeresufer führt, wird dieses kleine und billige, aber trotzdem bildnerisch gut ausgestattete Büchlein als schätzenswertes

Orientierungshuch dienen über alles, was am Strande in Erscheinung tritt.

Zunächst schildert Herr Lindemann den geologiscbeu Aufhau der deutschen Küste, bietet eine Übersicht der Küstenformen an Nord- und Ostsee (dort Flachküste mit Wattenmeer und einer Reihe von Düneninseln, hier Föhrden-, Bodden- oder Steilküste des alten Festlandes, oder Lagunenküste mit Haff- und Nehrungbildung nnd schildert dann im einzelnen den geologischeu Werdegang des dortigen Küsten- und Inselgebietes.

In dem nächsten Abschnitt behandelt Herr Muschler die Strand- nnd Meeresflora der deutscben Küste. Zunächst zeigt er an den verschiedeusten Beispielen die Anpassungsfähigkeit der Strandflora an die dortigen Vegetatiousbedingungeu. Alsdann hespricht er die einzelnen Vegetationsformationen, nämlich die der Stranddünen uud des Sandstrandes, der Salzwiesen und Salzsümpfe nnd des Meereswassers selbst. Eingehend heschreibt er die eiuzelnen für die verschiedeneu Gebiete charakteristischen Pflanzenvereine und hebt ihre wichtigsten Leitformen und das sie Kennzeichnende hervor.

Herr Floericke schildert das Tierlehen am Strande, Herr Kuhlmann das des Meeres. Unter jenen herrscben hesonders die Vögel vor, von diesen werden besonders die verschiedenartigen Quallen, Seesterne, Krehstiere, Muscheln und Fische beschrieben.

Die 6 beigegebenen Tafeln bieteu Abbilduugen der häufigsten Tange, Vögel, Quallen, Muscheln und Schnecken, Krebse und Fische. A. Klautzsch.

Akademien nnd gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellscbaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 15. Jnli. H. Wagner legt vor: Kurt Wegener, Die seismischen Registrieruugen am Samoa-Ohservatorium im Jahre 1909 nnd 1910. — F. Klein berichtet über die Fortschritte in der Bearbeituug des Gaußiscben Nachlasses. — G. Tammann: „Zur Thermodynamik der Gleichgewichte in Einstoffsystemen. II. Der Polymorphismus.“

Sitzung am 29. Juli. C. Runge legt vor: K. Schwarzscbild, Aktinometrie der Sterne der B. D. bis zur Größe 7,5 in der Zone 0 bis + 20. Teil B. — C. Runge: „Graphische Lösungen von Randwertaufgahen der Gleichung $\frac{\partial^2 u}{\partial x} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$.“ — F. Klein legt vor: Materialien für eiue wissenschaftliche Biographie von Gauß. Teil I. P. Bachmann, Über Gauß' zahlentheoretische Arbeiten. — D. Hilbert legt vor: Harald Bohr, Verhalten der ζ-Funktion. — E. Wiechert legt vor: J. B. Messerschmitt, Die Erdbehenwirkungeu des Schachteinsturzes im Haushamer Bergwerk, mit einem Nachwort über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebeuwellen von E. Wiechert. — Derselbe legt vor: Karl Zoeppritz †, Ludwig Geiger und Benno Gutenberg, Über Erdbebenwellen. V. Konstitution des Erdinnern erschlossen aus dem Bodenverrückungsverbältnis der eimal reflektierten zu den direkten longitudinalen Erdbehenwellen. Mit einem Vorwort von E. Wiechert. — Derselbe: Die Poteutialgefälle-Registrierungen 1909 his Juni 1911 am Samoa-Ohservatorium. Teil I. Von Kurt Wegener nnd Max Hammer.

Vermischtes.

Die Vernicbtuug der schottischen Kieferuwälder. In früheren Zeiten dehuten sich über ganz Mittelschottland vom Ben Nevis bis znm Spey gewaltige Kiefernwälder aus. In den letzten Jahren des 18. nnd im Anfang des 19. Jahrhunderts sind sie größtenteils zerstört worden, wozu der hohe Preis des zum Schiffbau verwendeten baltischen Holzes wäbrend der Napoleouischeu Kriege den Anlaß gab. Der letzte Rest dieser Forsten ist (ahgesehen von vereinzelten Bäumen und Baumgruppeu) der Wald von Auchnacarry, der im westlichen Invernessshire nahe dem Loch Askaig gelegen ist nnd sich über eine Fläche von etwa 1500 Acres (über 6 km²) erstreckt. Die Bäume siud zumeist 200 his 300 Jahre alt nnd von gewaltiger Höhe; die größten haben einen Umfang von etwa 18 Fnß in 5 Fuß Höbe über dem Bodeu, und eine große Zahl anderer haben nicht viel geringere Maße. Der Wald ist von großer landschaftlicher Schönheit; mit seinen frei erwachsenen Bäumen bietet er einen viel schöneren Anblick als die künstlichen Pflanzungen mit ihreu steifen, gleichmäßigen Linien. Jetzt wird nun gemeldet, daß dieser prächtige alte Wald an eiuen Holzhändler verkauft worden ist und wahrscheinlich in kurzem niedergeschlagen werden wird. Danach scheint der Heimatschutz in Schottland noch keine großen Fortschritte gemacht zu hahen (Nature 1911, vol. 86, p. 447). F. M.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Innshruck Dr. Emil Heinricber zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Christiania hat anläßlich ihrer Jahrhundertfeier zu Ehrendoktoren ernanut: den Professor der Physiologie Rubner (Berlin), den Professor der Chemie E. Fischer (Berlin), den Professor der Anatomie K. Rahl (Leipzig), den Professor der Zoologie K. Chun (Leipzig), den Professor der Botanik W. Pfeffer (Leipzig).

Die Universität St. Andrews wird bei der bevorstehenden Fünfhundertjahresfeier zu Ehrendoktoren der Rechte ernennen die Naturforscher: Sir T. Clifford Allbutt, Sir Thomas Barlow, Prof. A. Crum Brown, Major P. A. MacMahon, Prof. L. Meldola, Prof. W. H. Perkin, Prof. W. J. Pope, Lieut.-Colonel D. Prain, Prof. R. Saundby, Prof. Sir J. J. Thomson (Nature).

Ernannt: Herr G. E. Nicholls vom Kings College in London zum Professor der Biologie am Agra College der Universität von Allahabad.

Gestorben: der Professor der Botanik an der Faculté des Sciences der Universität Clermont Girod im Alter von 56 Jahren; — der Professor der Mineralogie an der Universität Kopenhagen N. V. Ussing, 47 Jahre alt; — der Professor der allgemeinen Chemie an der Universität Gent F. Swarts.

Astronomische Mitteilungen.

Der Komet 1911 c (Brooks) ist Ende August vou verschiedenen Personen mit freiem Auge gesehen worden; er war uoch etwas scbwächer als der Andromedanebel. Sein Lauf nnd seine Entfernungen vou der Sonne (S) uud der Erde (E) in Millionen Kilometer sind nacb einer verhesserten Bahnberechnung des Herrn H. Kobold in Kiel folgende:

Tag	AR	Dekl.	S	E	Gr.
17. Sept.	$16^h\ 22.6^m$	$+55^\circ\ 50'$	153	77	4.9
21. „	15 35.8	+ 53 17	143	78	4.8
25. „	14 55.6	+ 49 45	133	79	4.7
29. „	14 21.8	+ 45 30	122	81	4.5
3. Okt.	13 53.6	+ 40 44	112	84	4.4
7. „	13 30.1	+ 35 33	103	87	4.3
11. „	13 10.8	+ 30 3	94	92	4.2
15. „	12 55.4	+ 24 15	86	98	4.2

Die in der letzten Reihe angegebene Helligkeitsgröße, die nach dem Distauzquadrat-Gesetz berechnet ist, wird von der wirklichen Helligkeit des Kometen jedeufalls übertroffen werden. — Der Periheldurchgang findet am 27. Oktober statt.

Im Spektrum vou P Cygni, der Nova des Jahres 1600, die nach mehrfachen starken Lichtschwankungen bis 1677 anf die seitdem konstant gebliebene 5. Größe berabgesunken ist, hahen neuere Aufnahmen auf der Licksternwarte eine merkwürdige Tatsache enthüllt. Die Bestimmung der Radialgeschwindigkeit v aus Linien von Wasserstoff, Helium, Magnesium und Stickstoff lieferte die Werte —8.0, —7.5, —7.2 und —8.3 km, wogegen die Silicinmlinien $v = +9.7$ km ergaben. Es haudelt sich um helle Linien, die gegen Violett von je einer dunklen Linie hegrenzt sind, oder vermutlicb um unsymmetrisch auf dunklen Absorptionslinien liegende helle Linien. Vielleicht erklärt sich der Gegensatz zwischen deu Positionen der Silicium- nnd der übrigen Liuien aus Unterschieden im Dampfdruck bzw. im Niveau der verschiedenen Stoffe. (Lick Observ. Bulletin 201.)

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 28. September 1911. Nr. 39.

J. J. Thomson: Eine neue Methode chemischer Analyse. (Vortrag, gehalteu in der Royal Institution am 7. April.) (Nature 1911, vol. 86, S. 466—469.)

Der Verf. ist im Laufe seiner zahlreichen Untersuchungen über Kanalstrahlen darauf aufmerksam geworden, daß diese Strahlen einer Anwendung auf chemische Probleme fähig sind. Die genauere Darlegung dieses Gedankens, sowie seine praktische Verwertung bildet den Inhalt dieses Vortrages.

Wenn in einem Entladungsrohr Kanalstrahlen erzeugt werden, so sind die Träger der Strahlen Atome, Moleküle oder Molekülkomplexe des in dem Rohr vorhandenen Gases. Läßt man ein paralleles Strahlenbündel auf eine senkrecht zur Strahlenrichtung orientierte photographische Platte fallen, so erzeugt es daselbst einen dunkeln Fleck. Wird nun gleichzeitig ein elektrisches und ein magnetisches Feld erregt, so werden die Strahlen abgelenkt und der Fleck wird verschoben. Die Größe der Verschiebung hängt von der Geschwindigkeit v der Strahlen und von dem Verhältnis ihrer Masse zur Ladung m/e ab. m/e ist für jedes Gas eine konstante Größe, dagegen kommen im selben Kanalstrahlenbündel verschiedene Geschwindigkeiten vor und dementsprechend verschieden starke Ablenkungen. Der dunkle Fleck erscheint daher beim Erregen des elektrischen und magnetischen Feldes in eine parabolische Kurve ausgezogen. Jedem Typus der verschiedenen Träger, also jedem m/e, entspricht eine bestimmte Kurve und da e eine Konstante ist, so entspricht also jedem m eine bestimmte Kurve. Aus der Anzahl der Kurven läßt sich daher nicht nur die Zahl der vorhandenen Träger der Kanalstrahlen bestimmen, sondern die Form der Kurve ermöglicht auch eine Bestimmung des Atomgewichtes und somit der Natur des Trägers. Auf diese Weise läßt sich feststellen, ob ein Element, beispielsweise Sauerstoff, in dem Entladungsrohr vorhanden ist, ferner auch unter welchen Bedingungen es vorhanden ist, ob in Form von Atomen, Molekülen oder Molekülkomplexen.

So hat der Verf. beispielsweise ein Kanalstrahlenspektrum einmal in Stickstoff, der aus Stickstoffverbindungen hergestellt war, photographiert und dann in Stickstoff, der aus der atmosphärischen Luft genommen war. Mit dem letzteren wurde eine m/e-Kurve erhalten, die im ersteren nicht auftrat und einem Atomgewicht $m = 40$, verglichen mit dem des Wasserstoffs, entsprach. Nun enthält bekanntlich Stickstoff aus der Atmosphäre Argon, dessen Atomgewicht 40 ist und das sich im chemisch gebundenen Stickstoff nicht findet. Die Methode der Kanalstrahlenspektra hat daher gegenüber der gewöhnlichen Spektralanalyse den Vorteil, daß sie nicht nur das eventuelle Vorhandensein eines neuen Elementes anzeigt, sondern auch gleich insofern über die Natur desselben Aufschluß gibt, als sie das Atomgewicht erkennen läßt. Ja der Verf. gibt an, daß auch die Empfindlichkeit der Kanalstrahlenmethode größer ist als die der Spektralanalyse. Beispielsweise konnte er wiederholt aus den Ablenkungskurven der Kanalstrahlen das Vorhandensein von Helium nachweisen, wo mit dem Spektroskop nicht einmal Andeutungen für Helium erhalten werden konnten.

Dabei war es möglich, die Kanalstrahlenmethode bereits so weit zu vervollkommnen, daß das Atomgewicht irgend einer Substanz bis auf 1 % genau bestimmbar ist und nur $^1/_{100}$ mg Substanz anwesend zu sein braucht. Das gleichzeitige Vorhandensein anderer Substanzen stört die Resultate für eine bestimmte Substanz nicht, es treten eben nur die den verunreinigenden Substanzen entsprechenden m/e-Kurven auch auf. Diese Umstände lassen die Methode besonders für Atomgewichtsbestimmungen der Emanation und überhaupt der Zerfallsprodukte radioaktiver Substanzen geeignet erscheinen.

Da ferner die Kanalstrahlen ihre photographische Wirkung in weniger als einer Millionstel-Sekunde nach ihrer Entstehung hervorrufen, so gestatten sie, falls in dem Entladungsrohr chemische Prozesse vor sich gehen, einen sehr guten Einblick in die Natur derselben.

Zum besseren Verständnis sei hier ein Versuch mit seinen Resultaten in extenso angeführt. Als Gasfüllung diente aus der Luft hergestellter Stickstoff.

Die Kanalstrahlen wurden elektrisch und magnetisch abgelenkt, und der Verf. hat aus den erhaltenen Kurven das Vorhandensein nachstehender Elemente gefolgert. Die als Index beigesetzten Zahlen zeigen an, ob es sich um Atome oder Moleküle handelt, die Zeichen + und — geben Vorzeichen und Zahl der elektrischen Ladung der Teilchen an, die links angefügten Zahlen sind die aus den Kurven berechneten m-Werte. Also beispielsweise bedeutet $6{,}80\ N_{++}$, daß es sich um ein doppelt geladenes Stickstoffatom handelt, aus dessen m/e wegen der doppelten Ladung nur das halbe Atomgewicht herauskommt.

Die vom Verf. angegebenen Resultate sind nun folgende:

Positiv				Negativ	
1	H_+	28,1	N_{2+}	1	H^-
1,99	H_{2+}	39	Arg_+	11,20	C_-
6,80	N_{++}	100	Hg_+	15,2	O_-
11,40	C_+	198	Hg_{++}		
13,95	N_+				

Bei einem Versuch mit CH_4 als Gasfüllung erhielt der Verf. m/e-Kurven, die C-, CH-, CH_2-, CH_3-, und CH_4-Molekülen entsprachen, so daß hier der erste Fall der Beobachtung von CH_2 und CH_3 im freien Zustande vorliegt. Die Versuche in reinem H oder O zeigen, daß auch ein Element in sehr verschiedenen Formen im Entladungsrohr vorhanden ist. Beispielsweise Wasserstoff als H, H_2 (d. h. neutrale Atome und Moleküle H_+, H_-, H_{2+}) und es ist sehr wohl möglich, daß diese verschiedenartigen Atomgruppierungen nicht nur im Kanalstrahlenspektrum sich voneinander unterscheiden lassen, sondern auch sonstige Unterschiede in ihrem Verhalten aufweisen. Es wird hierdurch auch verständlicher, daß ein Element beim Leuchten verschiedene Arten von Spektren emittiert wie die Hauptserie, die erste und zweite Nebenserie usw.

Im weiteren diskutiert der Verf. das Auftreten negativ geladener Teilchen unter den Kanalstrahlen. Als solche wurden H, C, O und Cl nachgewiesen. Da O und Cl sehr stark elektronegativ sind, so daß sie sehr leicht Elektronen abfangen und dadurch negative Ladung annehmen, ist ihr Auftreten mit negativer Ladung verständlich. Bemerkenswerter ist das Auftreten von H mit negativer Ladung, denn H wird im allgemeinen wohl als stark elektropositiv betrachtet werden müssen. Und merkwürdigerweise ist in den m/e-Kurven der negativen Seite keine so intensiv wie die vom Wasserstoff herrührende. Eine weitere Auffälligkeit ist die, daß die negativ geladenen Teile stets nur Atome, niemals Moleküle sind. Die neutralen Atome vermögen also trotz ihrer sehr hohen Geschwindigkeit (von der Größenordnung von 10^8 cm) auf die Elektronen eine so große Anziehungskraft auszuüben, daß sie sie abfangen. Der Verf. vergleicht dies mit der großen chemischen Wirksamkeit der Elemente im nascierenden Zustand, d. h. wenn eben freie Atome vorhanden sind.

Der Verf. hat schon früher für die Verschiedenheit im Verhalten der Atome und Moleküle elektrische Bilder heranzuziehen versucht. Wenn ein Atom aus einem positiv geladenen Kern und angelagerten negativen Elektronen besteht, so wird bei einer bestimmten Elektronenzahl dieses Atomsystem stabil sein; es werden daher Verbindungen mit anderen Atomen nicht eintreten. Solche stabile Atomstrukturen müßten beispielsweise die Edelgase besitzen.

Wenn aber ein Atom mehr Elektronen umfaßt, als dem stabilen Zustand entspricht, so werden diese überschüssigen Elektronen frei beweglich sein und dem Atom die Fähigkeit verleihen, auf elektrische Ladungen Kräfte auszuüben, deren Größe von der Anzahl und der Beweglichkeit dieser freien Elektronen abhängt. Die Anzahl der freien Elektronen bestimmt die chemische Valenz des betreffenden Atoms. Die Beweglichkeit der Elektronen wird sich bei der Vereinigung der Atome zu einem Molekül verringern und die Moleküle sind daher stabilere Gebilde wie die Atome. Außerdem wird dabei die elektrische Leitfähigkeit der Atome natürlich verloren gehen.

Die geschilderte Methode gestattet nebst ihren Vorteilen für die chemische Analyse auch instabile Zustände zu beobachten, und der Verf. hofft, daß durch sie manche Aufklärung über den Vorgang der chemischen Verbindung gewonnen werden wird.

Meitner.

Th. W. Richards: Die grundlegenden Eigenschaften der Elemente. (Faraday-Vorlesung.) (Journ. of the Chem. Soc. 1911, vol. 99, p. 1201—1218.) (Schluß.)

Eine weitere Folgerung aus der Theorie von der Zusammendrückbarkeit der Atome betrifft die Kohäsionskraft. Die Affinität, welche feste und flüssige Körper an der Verdampfung hindert, soll nach allgemeiner Ansicht einen großen inneren Druck hervorbringen. Nach der Vorstellung von Herrn Richards führt sie dazu, die Moleküle auf einen engeren Raum zusammenzudrücken. Die schwer flüchtigen Körper sollten stärker zusammengepreßt sein und geringeres Volum besitzen als ähnliche leichter flüchtige Substanzen. Auch sollten jene Moleküle, die durch ihre eigene Affinität bereits stark zusammengedrückt sind, durch hinzukommende Affinitätskräfte nur noch wenig beeinflußt werden. Vergleicht man zwei im übrigen gleiche Substanzen, so sollte die weniger flüchtige dichter sein, eine größere Oberflächenspannung besitzen und stärker zusammendrückbar sein. So nehmen in der Tat Siedepunkt, Dichte und Oberflächenspannung der drei Xylole in der Reihenfolge o-, m-, p-Verbindung ab, die Zusammendrückbarkeit steigt in derselben Reihenfolge.

Da aber Strukturverschiedenheiten und Differenzen in der chemischen Natur diese nur bei isomeren Verbindungen klar zutage liegenden Verhältnisse verdecken können, so wird die Vorausberechnung des von festen und flüssigen Körpern eingenommenen Raumes eine sehr komplizierte Aufgabe sein. Will man die bei einer Reaktion auftretende Volumänderung voraussagen, so müßte man die verschiedenen in Kraft tretenden chemischen Affinitäten und auch die Kohäsionskräfte der Faktoren und Produkte in Rechnung stellen. Man darf einen Parallelismus in der Volumänderung nur dann erwarten, wenn eine dieser Kräfte die Hauptvariable ist. Die exakte mathematische Vorausberechnung für alle Fälle ist noch in weitem Felde, wenn sie überhaupt möglich sein sollte.

Führt man die Idee von der Zusammendrückbarkeit der Atome bis zu ihren logischen Konsequenzen durch, so scheint jede Tatsache ungezwungen ihren Platz in dieser Hypothese einzunehmen. Man kann sich vorstellen, daß die Absättigung jeder Valenz eines Atoms einen Eindruck auf der Atomoberfläche dort hervorbringt, wo der Affinitätsdruck wirkt. Je stärker

dieser ist, desto stärker muß die Gestaltsänderung des Atoms sein. Diese Anschauungsweise giht ein neues Bild von dem asymmetrischen Kohlenstoffatom. Man braucht nunmehr dieses nicht von Anfang an sich als Tetraeder vorzustellen. Diese Form würde das Kohlenstoffatom erst dadurch annehmen, daß es sich mit vier anderen Atomen verhindet, die nun aber festgehalten werden auf den Oberflächen des so entstandenen Tetraeders, statt daß man sie sich auf seinen Spitzen aufgesteckt denkt. Sind vier verschiedene Atome mit dem Kohlenstoffatom verbunden, so sind auf dessen Oberfläche vier Eindrücke von verschiedener Größe; das Atom ist dadurch zu einem unsymmetrischeu Tetraeder entstellt worden. Eine weitere Folgerung aus dieser Theorie ist die Beeinflussung, die jede neu hetätigte Valenz auf die zuvor ausgeühten Affinitäten hervorhringt. Denn wie ein zweiter Eindruck auf einem Gummiball eine zuvor an anderer Stelle vorhandene Beule verändert, so wird die Absättigung einer anderen Valenz die von einer ersten hervorgerufene Formänderung des Atoms beeinflussen. So ist aher nur ein Teil dieses Einflusses zu erklären, ein anderer wird als Folge der gegenseitigen Beeinflussung der indirekt gehundenen Atome aufzufassen sein.

Jene Folgerung aus der Theorie des Herru Richards, daß bei einer Reaktion Wärmetönung und Volumänderung in Beziehung zueinander stehen, gab Veranlassung, thermochemische Probleme zu studieren [1]). Auch hierfür waren wieder neue Methoden nötig, um wirklich genaue Resultate zu erzielen. So wurde ein Arheitsplan aufgestellt, der mit einem Schlage die Abkühlungskorrektion überflüssig machte, die bisher der schlimmste Feind der Genauigkeit gewesen war. Statt nämlich die Wärmeentwickelung bei möglichst isotherm verlaufendem Prozeß zu beohachteu, sollte die adiabatische Wärmetönung studiert werden. Dieses Ziel ist viel leichter zu erreichen. Unter verschiedenen möglichen Wegen war der folgende der einfachste: Das Kalorimeter wird in einen etwas weiteren wasserdichten Kessel eingeschlossen, der ohen mit Zuführungsröhren versehen ist und in einen Eimer versenkt wird. Dieser ist mit verdünnter roher Lauge gefüllt. Thermometer innen und außen setzen instand, die Temperaturen gleich zu erhalten. Man läßt die Reaktion im Kalorimeter heginnen und im selhen Augenblick wird in passenden Raten Säure in die verdüunte Lauge eingetropft, so daß die Temperaturen innen und außen genau miteinander Schritt halten. Da auf diese Weise im Innern des Kessels gar kein Wärmeverlust stattfindet, verläuft die Reaktion genau adiahatisch. Auf diese Weise sind mit gutem Erfolge die Verbrenuungswärmen der Kohlenwasserstoffe, die Lösungswärmen von Metallen in Säuren, Neutralisationswärmen, spezifische Lösungswärmen und latente Verdampfungswärmen bestimmt worden. Diese Methode erwies sich als besonders wertvoll beim Studium langsamer Reaktionen, bei denen sonst die Abkühlungskorrektion einen großen Betrag im Endresultat ausmachte. Wenn nun auch infolge der größeren Kompliziertheit der Aufgahe die prozentuelle Genauigkeit der Resultate nicht der im Falle der Atomgewichte erreichten gleichkommt, so ist der verhältnismäßige Fortschritt im einen wie im anderen Falle vielleicht ebenso groß.

Besonders bei thermochemischen Überlegungen besitzen genaue Daten eine Bedeutung, die roheren Ergebnissen gänzlich abgeht. Die Beziehungen der Bildungswärmen organischer Substanzen lassen hoffen, Licht über ihre Struktur zu gewinnen und über die Natur der Valenz. Schätzungsweise Daten haben für diesen Zweck gar keinen Wert. Ferner werden die neuen Resultate, mit der genauen Kenutnis der freien Energie chemischer Prozesse in Verbindung gehracht, erlauhen die gebundene Energie auszuwerten und daranfhin wird man die Frage entscheiden können, ob die gehundene Energie wirklich eine einfache Funktion des Wechsels der Wärmekapazität ist oder nicht.

Wie können wir nun die wechseluden Eigenschaften der Materie derartig zusammenstellen, daß uns alle ihre mannigfachen Beziehungen untereinander sich zeigen? Ein erster Schritt ist offenhar, den Weg zu finden, auf dem alle Eigenschaften sich als Funktion einer einzigen sich ändernden Eigenschaft darstellen. Das noch recht unregelmäßige System der periodischen Anordnung der Elemente muß hierfür die leitenden Ideen in sich bergen. In der Absicht, jede Eigenschaft nicht nur qualitativ, sondern streng quantitativ zu hehandeln, sollen die gewonnenen Tatsachen verglichen werden. In einem Diagramm sind die Atomgewichte in einer Richtung aufzuzeichnen, alle anderen Eigenschaften in der dazu senkrechten. So wird man sofort viele Beziehungen bemerken, indem man den Parallelismus oder Antiparallelismus der Wellenlinien erkennt. Doch ist dieser Plan nicht neu. Schon Carnelley verglich Lothar Meyers Atomvolumkurve mit der der Schmelzpunkte, und manche ähnliche Parallelen wurden sonst beohachtet. Aher die Methode ist nicht in ihrer ganzen Ausdehnungsfähigkeit angewandt worden.

Trägt man in demselben Diagramm die Atomvolumina und die Zusammendrückbarkeiten als Funktionen der Atomgewichte ein, so ergebeu sich zwei fast parallele Linien. Beide Eigenschaften müssen daher grundsätzlich in Beziehung stehen. Die Theorie der Zusammendrückbarkeit der Atome gibt eine einleuchtende Erklärung des Zusammenhangs. Denn wir dürfen erwarten, daß die großen Atomvolumina stärker zusammendrückbar sind, da wir aus ihrer Größe schließen, daß sie unter keinem so großen Druck stehen wie die kleinen Volumina, und da ein unter geringerem Druck befindlicher Stoff wahrscheinlich stärker zusammendrückbar ist. Weiter sieht man: die großen und leicht zusammendrückbaren Elemente schmelzen auch leicht und sind leichter flüchtig als die mit kleinem Atomvolumen und geringer

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1905, Bd. 52, S. 551; 1907, Bd 59, S. 531; 1909, Bd. 70, S. 414.

Zusammendrückbarkeit. Alle diese Eigenschaften zeigen nach der Theorie des Herrn Richards an, daß die Kohäsionskraft der großen Elemente geringer ist als die der kleineren.

Noch andere Eigenschaften werden auf diese Weise verglichen; nämlich die Bildungswärmen verschiedener ähnlicher Verbindungen, z. B. die der Chloride und der Oxyde, wobei die Angaben auf Grammäquivalente zu beziehen sind. Die so erhaltenen Linien laufen zum Teil miteinander parallel; doch erscheint bald eine sehr bezeichnende Abweichung in dem Parallelismus. Mit zunehmendem Atomgewicht verschieben sich die Spitzen der Oxydkurve deutlich gegenüber der Chloridkurve in der Richtung der höheren Atomgewichte. Lithium stellt in beiden Kurven ein Maximum dar; dann aber bleibt die Sauerstoffkurve stark zurück. Die Maxima sind in der Chloridkurve Na, K, Rb, Cs; dagegen in der Oxydkurve: Mg, Ca, Sr, La. Wenn diese einfache Tatsache allein stände, so hätte sie nicht viel zu bedeuten. Aber andere Vergleichsergebnisse deuten hin auf eine allgemeine Erscheinung. Die Eigenschaft, das stärker elektropositive Metall zu sein, geht von den Alkalimetallen nicht auf das analoge Kupfer über, sondern mit verminderter Intensität auf das Zink, von diesem nicht auf sein Analogon, das Quecksilber, sondern auf das Thallium. Die besprochene Eigenschaft hat also scheinbar eine größere Wellenlänge als die Maximalvaleuz der Elemente, wenn wir diese Zickzacklinien, welche die verschiedenen Eigenschaften darstellen, als Wellen bezeichnen wollen.

Die Tendenz niedriger Schmelzpunkte schreitet unfraglich mit einer größeren Wellenlänge fort als alle anderen Eigenschaften. In der ersten Periode haben N, O, Fl und Ne alle sehr niedrige Schmelzpunkte. Bei jeder Wiederkehr dieser Gruppen mit höherem Atomgewicht steigen die Schmelzpunkte, während mit jeder Wiederkehr der unmittelbar folgenden Alkalimetalle die Schmelzpunkte fallen. Mit der Zeit gelangen wir zum Antimon, dem Analogon des Stickstoffs, und dieses schmilzt erst bei 900° abs., während das nächste Alkalimetall, das Cäsium, den niedrigsten Schmelzpunkt dieser Gruppe besitzt. Die Eigenschaft der Leichtschmelzbarkeit hat sich offenbar nach rechts verschoben. Wahrscheinlich deutet auch die Verschiebung der Periodizität aller chemischen Eigenschaften gegenüber dem Atomgewicht bei A, Co und Te auf die gleiche Ursache hin.

Die verschiedenen Eigenschaften der Materie scheinen mit einer verschiedenen Periode zu oszillieren gegenüber dem Anstieg der Atomgewichte. Die Verschiedenheit ist so groß, daß man fast vermuten darf, daß es sich nicht nur um eine verschiedene Periode handelt, sondern auch daß die Eigenschaften durch verschiedene Typen von mathematischen Funktionen darzustellen sind.

Diese Tatsachen lassen einen Grund vermuten für die große Unregelmäßigkeit, die sich bei den höheren Atomgewichten im periodischen System zeigt. Es könnte sein, daß die Natur der Elemente gleichzeitig von mehreren Grundtendenzen bestimmt wird. Diese Charaktere müßten in anderen Intervallen wiederkehren als das, welches der Anstieg der Atomgewichte zeigt. So wird es kommen, daß die Eigenschaften, die zu Beginn des Systems infolge des Zusammenwirkens mehrerer Grundtendenzen verstärkt worden sind, später nach dem Ende des Systems verschoben und abgeschwächt werden, während hier andere Eigenschaften hervortreten können.

Jeder Versuch, die Natur dieser Grundtendenzen zu entdecken, muß von höchst spekulativem Charakter sein, da wir oft zwischen Ursache und Wirkung nicht zu unterscheiden vermögen. Die wohlbekannten bestimmten Beziehungen der Linienspektren lassen vermuten, daß wenigstens eines dieser wesentlichen Erfordernisse für die Existenz eines Atoms die Aufnahmefähigkeit für bestimmte harmonische Schwingungen ist. Die Lösung des ganzen Rätsels ist, wenn überhaupt möglich, der Zukunft vorbehalten. Denn heute entbehren wir noch der geeigneten Daten und sind nach allen Seiten durch unsere Unkenntnis beschränkt. Die Aufgabe des Tages ist es, zu entdecken und jeden Schritt vorwärts so sorgfältig wie möglich zu versuchen. Erst wenn die Tatsachen gesichert sind, werden wir eine feste Grundlage haben, um auf dieser den zukünftigen Oberbau der theoretischen Erklärung zu errichten. Mtz.

Hans Fitting: Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Ein Beitrag zur ökologischen Pflanzengeographie. (Zeitschrift für Botanik 1911, Jahrg. 3, S. 209—275.)

Die Quellen, aus denen die ausdauernden Wüstenpflanzen das bei aller Einschränkung der Verdunstung durch xerophytischen Bau notwendige Wasser beziehen, sind nach der herkömmlichen Darstellung einesteils der Tau, der morgens reichlich fallen soll, andernteils das Grundwasser in großen Tiefen, bis zu denen die stark entwickelten Wurzeln einzudringen vermögen. Die Beobachtungen, die Herr Fitting in der ägyptisch-arabischen Wüste (Kairo) und in der algerischen Sahara (Biskra) gemacht hat, zeigen, daß das Problem der Wasserversorgung der Wüstenpflanzen einer anderen Lösung bedarf, und seine Versuche lehren, daß eine solche gegeben werden kann.

Nach den Wahrnehmungen des Verf. sowohl wie nach den Angaben anderer Saharareisender ist Taubildung in der Wüste eine äußerst seltene Erscheinung. Die gegenteiligen Beobachtungen von Volkens sind nicht in der Wüste, sondern an ihrem Rande, im Niltale, gemacht. Auch Nebel sind in der Sahara selbst so gut wie unbekannt. Das Eindringen der Wurzeln in große Tiefen aber dürfte wenigstens in felsigem Boden, wie in der Umgebung von Biskra, auch östlich von Kairo usw., kaum möglich sein.

Gegenüber der alten Anschauung gelangte Verf. bald zu der Annahme, daß es die meisten ausdauernden Wüstenpflanzen verstehen, sich die spärliche Feuchtigkeit der obersten, höchstens 1 bis 3 m mächtigen, scheinbar oder angeblich sehr trockenen Bodenschichten

zugänglich zu machen. Diese Ansicht ist in neuerer Zeit auch von amerikanischen Forschern (Spalding, Livingston) auf Grund von Beobachtungen in Wüstengebieten Nordamerikas vertreten worden. Daß Pflanzen aus außerordentlich trockenem Boden noch Wasser ziehen können, ist auch sonst schon gezeigt worden (Sachs, Schimper).

Je geringer der Wassergehalt eines Bodens ist, um so dünner werden die Wasserhüllen um die Bodenteilchen, um so größer also die Adsorptionskräfte und (wegen der Erhöhung des Salzgehalts) auch der osmotische Druck der Wasserhüllen sein. Diesen Kräften müssen die Saugkräfte von Pflanzen überlegen sein, die darauf angewiesen sind, in trockenen Wüstenböden ohne tiefgehende Wurzeln und ohne Wasserspeicher zu gedeihen.

Nach den Versuchen Livingstons im Desert Laboratory zu Tucson (Arizona) beträgt die Kraft, mit der eine 20 % Wasser enthaltende Bodenprobe dem Wasserentzug widersteht, ungefähr 54 Atmosphären. Diese unerwartet hohe Zahl berechtigt aber zu keinen weiteren Schlüssen, als daß die Untersuchungsmethode unvollkommen war. In Ermangelung von geeigneten Apparaten konnte Herr Fitting der Frage nach der Größe der das Wasser festhaltenden Kräfte nicht weiter nachgehen. Dagegen prüfte er mit Hilfe plasmolytischer Methoden die Größe der Saugkräfte, die von verschiedenen Wüstenpflanzen entwickelt werden. Auch hierüber lagen bisher nur einige Untersuchungen von Spalding und Livingston vor.

Bei den Bestimmungen der osmotischen Drucke ging Verf. von einer Flora aus, die auf einem extrem und möglichst gleichmäßig trockenen Boden wuchs. Hierzu wählte er die Flora der Felsenwüste in der Chaîne de Sfa bei Biskra. Dann wurden vergleichende Messungen an möglichst den gleichen Arten auch auf anderen Böden gemacht: in der Lehm- und Geröllwüste, auf feuchten Kulturböden, auf salzhaltigen Stellen, auf Dünen usw; die Prüfung erstreckte sich auch auf die für diese Bodenarten charakteristischen, auf anderen Böden fehlenden Arten.

Zur plasmolytischen Untersuchung der Druckkräfte dienten Normallösungen von Kalisalpeter oder (seltener) Kochsalz in verschiedenen Verdünnungen. In Ermangelung von destilliertem Wasser wurde das Biskraer Leitungswasser benutzt, das etwas salzig schmeckt. Die Lösungen hatten also sämtlich etwas höhere osmotische Drucke, als der gelösten Salpetermenge entsprach. Da die Wurzeln nicht aus dem Fels- oder Lehmboden ausgegraben werden konnten, beschränkte Verf. sich auf die Ermittelung der osmotischen Werte für die oberirdischen Organe. Er verwendete dazu die ausgewachsenen Blätter, vor allem deren Epidermis, doch oft auch das Mesophyll. Herr Fitting nimmt an, daß der Druck der ausgewachsenen Blätter von dem der Stengelbasis und der Druck dieser von dem in den Wurzeln nur wenig verschieden sei, „sonst müßten ja," sagt Verf., „die Wurzeln, genötigt, ihr Wasser an die oberirdischen Teile abzugeben, verwelken und schließlich vertrocknen. Bei spärlichem und schwierigem Wasserersatz verlangt, glaube ich, die Einheit des Pflanzenorganismus annähernde Einheitlichkeit der Zellsaftkonzentration in unter- und oberirdischen Teilen oder erlaubt höchstens höhere osmotische Drucke in den Wurzeln". Die mit dem Rasiermesser entnommenen Schnitte wurden in der herkömmlichen Weise in die Lösungen übertragen. Als Maß des osmotischen Druckes diente wie üblich der Druck derjenigen Salzlösung, in der die Abhebung des Plasmakörpers von der Zellwand eben begann.

Aus den Untersuchungen, deren Ergebnisse hier nicht im einzelnen verfolgt werden können, geht hervor, daß die perennierenden Pflanzen extrem trockener Wüstenstandorte durchschnittlich äußerst hohe osmotische Druck- oder Saugkräfte entwickeln, und daß viele von ihnen auch eine für höhere Organismen ganz ungewöhnlich weit gehende Regulationsfähigkeit ihres Druckes je nach der Trockenheit der Standorte besitzen.

Verf. hat bei 21 % der 46 Arten der Felsenwüste Druckwerte von 3 Grammolekül KNO_3 (= 100 Atmosphären) und darüber gemessen. Bei 35 % war der Druck höher als 1,5 g-Mol. (etwa 53 Atm.), bei 52 % höher als 1 g-Mol. (etwa 37 Atm.); nur 11 % begnügten sich mit einem Drucke von 0,3 bis 0,6 g-Mol. KNO_3. Die niedrigsten Druckwerte fanden sich durchschnittlich bei einjährigen Pflanzen, die höchsten bei Sträuchern auf besonders exponierten, wasserarmen Standorten, namentlich wenn sie auch die trockene und heiße Jahreszeit hindurch belaubt bleiben.

Ähnliche Druckverhältnisse wie in der Felsenwüste findet man in der trockenen Geröll- und Lehmwüste.

Auf feuchtem Kulturboden sind ganz allgemein die osmotischen Drucke wesentlich niedriger als in der trockenen Wüste, selbst bei solchen Formen, die beide Standorte bewohnen. Im Durchschnitt entspricht der Druck den Werten, die man bei unseren Pflanzen in salzreichem Boden beobachtet (0,6 bis 0,8 g-Mol. KNO_3). Höhere Pflanzen, wie der Strauch Rhus oxyacantha (1,5 bis 2 g-Mol.) und die Dattelpalme (0,8 bis 1,2 g-Mol.) überschreiten diesen Druckwert.

Beim Vergleich der Drucke, welche typische Wüstenpflanzen auf trockenem und auf feuchtem Boden entwickeln, zeigt sich, daß diese Gewächse ein ungeheures Regulationsvermögen besitzen. Diese Fähigkeit scheint bei ausdauernden Pflanzen viel vollkommener ausgebildet zu sein als meist bei einjährigen Pflanzen, und bei salzspeichernden Formen vollkommener als bei den übrigen. Es gibt Gewächse, bei denen der osmotische Druck auf trockenem Wüstenboden um mehr als 2 g-Mol. KNO_3 höher ist als auf feuchtem Kulturlande.

Einen ganz auffällig niedrigen Druck entwickelt selbst auf sehr trockenen Kulturböden die typische Xerophyte Opuntia, nämlich nur 0,4 bis 0,5 g-Mol. KNO_3. Da diese Kaktee auf solchen trockenen Böden nur kümmerlich gedeiht, so ist eine Beziehung zwischen beiden Erscheinungen sehr wahrscheinlich.

Bei der Untersuchung einiger Wüstenpflanzen, die auch auf sehr salzreichem Wüstenboden vorkommen,

zeigte sich, daß nicht der Salzgehalt im Boden, sondern die Trockenheit die Höhe der osmotischen Drucke bedingt. In den Salzsümpfen waren die Druckwerte viel niedriger als auf dem trockenen, viel salzärmeren Boden.

Die Beobachtungen an Dünenpflanzen ergaben verhältnismäßig geringe Druckwerte und führten zu dem Schluß, daß der lockere Dünensand leichter Wasser abgibt als andere Wüstenböden.

Bei einigen Pflanzen, die im Oued Biskra (Flußtal), also nahe dem Wasser vorkommen und nicht auf die trockene Wüste übergehen, sind die osmotischen Drucke sehr niedrig.

Ungewöhnlich hohe Drucke werden bei den Wüstenpflanzen teils unter Beteiligung von Kochsalzspeicherung, teils ohne solche gewonnen. Manche Pflanzen speichern große Mengen von Kochsalz, selbst auf recht kochsalzarmem Boden, so daß die Salzspeicherung bei ihnen als ein Mittel zur Schaffung hoher osmotischer Druckkräfte erscheint. Bei andern Gewächsen mit nicht geringerem Drucke wird dieser nicht durch gespeichertes Kochsalz, sondern durch irgend welche andere osmotisch wirksame Stoffe bedingt, deren Natur noch festzustellen ist. Selbst in Salzsümpfen fanden sich einige Formen, die kein Salz aufnehmen.

Die beiden Gruppen der salzspeichernden und salzarmen Pflanzen werden durch zahlreiche Mittelglieder verbunden. Augenscheinlich ist die Befähigung zur Salzspeicherung bei den verschiedenen Arten der Wüstenpflanzen verschieden und wird bei jeder Form das Salz nur bis zu einer maximalen, der Spezies nach verschiedenen Grenzkonzentration aufgenommen und gespeichert. Verf. tritt daher der bekannten, von Schimper aufgestellten Ansicht entgegen, daß der xerophytische Bau der Salzpflanzen übermäßigen Salzanhäufungen im Zellsaft entgegenwirke, die infolge zu starker Transpiration eintreten müßten. Über die Aufnahme des Kochsalzes entscheiden die Permeabilitätsverhältnisse der Plasmahäute, über seine Anhäufung und Speicherung entsprechende Befähigungen der Pflanze, aber nicht die Transpiration. Damit wird auch die herkömmliche Auffassung von der ökologischen Bedeutung der gelegentlich vorkommenden salzausscheidenden Drüsen hinfällig, die den „Zweck" haben sollen, dem Zuviel an Salz durch Salzausscheidung zu steuern.

Verf. empfiehlt für die Erforschung dieser und anderer Probleme der ökologischen Pflanzengeographie die Einrichtung eines Wüstenlaboratoriums in Biskra und regt zu Messungen des osmotischen Drucks bei unseren Fels-, Dünen-, Salz-, Moor- und Kalkpflanzen an. F. M.

H. Merczyng: Elektrische Dispersion von Wasser und Äthylalkohol für sehr kurze Wellen. (Annalen der Physik 1911, (4) Bd. 34, S. 1015—1032.)

Die elektromagnetische Lichttheorie ergibt für den Brechungsexponenten n bekanntlich die Beziehung $n = \sqrt{k}$, wenn k die Dielektrizitätskonstante der betreffenden Substanz bedeutet. Diese Beziehung ist für die langsameren elektrischen Wellen erfüllt, gilt aber für die Lichtschwingungen auch nicht mehr angenähert. Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht in der Art der Abhängigkeit des Brechungsexponenten von der Wellenlänge. Im gewöhnlichen optischen Spektrum nimmt der Brechungsexponent mit der Wellenlänge ab, das rote Licht wird weniger stark gebrochen als das violette, eine Erscheinung, die als normale Dispersion bekannt ist. Dagegen zeigen die Körper im Gebiet der elektrischen Wellen sogen. „anomale" Dispersion, d. h. der Brechungsexponent wächst mit der Wellenlänge. Zwischen den elektrischen und den optischen Wellen muß natürlich der Brechungsexponent ein noch unbekanntes Minimum besitzen, da er ja im optischen Gebiet mit der Wellenlänge abnimmt. Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit den elektrischen Brechungsexponenten einiger organischer Flüssigkeiten für elektrische Wellen von der Länge $\lambda = 4{,}5$ cm bestimmt und dabei in allen untersuchten Fällen die anomale Dispersion beobachtet.

Für Wasser war bis jetzt eine derartige Beobachtung nicht gemacht worden. Zwar existieren Bestimmungen des Brechungsexponenten des Wassers bis zu 5 cm Wellenlänge, aber diese Werte sind innerhalb der Fehlergrenzen den für unendlich lange Wellenlängen der Dielektrizitätskonstanten $k = 81$ des Wassers entsprechenden Werten gleich.

Der Verf. hat nun seine Untersuchungen auch auf Wasser ausgedehnt. Die Versuchsanordnung war die gleiche wie in der früheren Arbeit. Die elektrischen Wellen wurden von einem Righischen Oszillator erzeugt, parallel gemacht und unter einem Winkel von 45° auf die Wasseroberfläche projiziert. Die daselbst reflektierten Strahlen wurden auf ein Thermoelement konzentriert und so gemessen; aus der Menge der reflektierten Strahlung im Vergleich mit einer Normalsubstanz, als welche Quecksilber diente, kann mittels der Fresnelschen Formeln der Brechungsexponent n gefunden werden. Es wurden Wellen von der Länge $\lambda = 3{,}5$ cm und $\lambda = 4{,}5$ cm untersucht. Für die ersteren wurde $n = 6{,}44$, für die letzteren $n = 6{,}79$ gefunden. Beide Werte sind schon ziemlich weit von dem aus der Dielektrizitätskonstanten berechneten entfernt und zeigen gleichfalls die Erscheinung der anomalen Dispersion, da sie mit wachsender Wellenlänge wachsen. Es muß hier betont werden, daß andere Beobachter, die im gleichen Wellengebiet und auch bei noch kürzeren elektrischen Wellen maßen, höhere Werte für n erhalten haben. Der Verf. meint, daß diese höheren Werte durch das Vorhandensein von Absorptionsstreifen erklärt werden könnten.

In gleicher Weise wurden die Bestimmungen für Äthylalkohol ausgeführt, doch wurden nur Wellen von 4,5 cm Länge untersucht, da das Reflexionsvermögen des Alkohols für die kürzeren Wellen zu gering ist. Der Verf. erhielt für n den Wert 2,25. Da die von anderen Forschern für Wellenlängen von 92 cm bis 5 cm gefundenen Werte zwischen $n = 4{,}5$ und $n = 3{,}25$ liegen, so ist durch die Versuche des Verf. die anomale Dispersion des Äthylalkohols neuerdings bestätigt. Meitner.

J. R. Wright: Das positive Potential des Aluminiums als eine Funktion der Wellenlänge des einfallenden Lichtes. (Physikalische Zeitschrift 1911, Jg. 12, S. 338—341.)

Wenn ultraviolettes Licht auf Metallplatten fällt, so löst es daselbst Elektronen aus, deren Geschwindigkeit im Vakuum wiederholt gemessen wurde. Aus den Versuchen von Ladenburg und Ladenburg und Markau ergab sich, daß für ein gegebenes Metall die maximale Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen der Schwingungszahl des auffallenden Lichtes direkt proportional ist.

Das bestrahlte Metall muß sich nun infolge der entweichenden Elektronen positiv aufladen, und zwar so lange, bis das positive Potential der Platte groß genug ist, um ein weiteres Entweichen der Elektronen zu verhindern. Es wird dies offenbar dann eintreten, wenn die

kinetische Energie der Elektronen $\frac{m v^2}{2}$ gleich ist der elektrischen Energie des von der positiv geladenen Platte erzeugten Feldes, also $\frac{m v^2}{2} = eV$ oder $v = \sqrt{2Ve/m}$, wobei e/m Ladung durch Masse des Elektrons bedeutet. Da dieser Wert bekannt ist, so kann man durch Messung des maximalen positiven Potentials der bestrahlten Platte die Geschwindigkeit der Elektronen bestimmen.

Millikan hatte kürzlich gezeigt, daß die positiven Potentiale bestrahlter Platten durch Beleuchtung mit sehr intensivem ultravioletten Licht sehr ansteigen, wenn die Bestrahlungsdauer sehr groß wird. Für fünf Metalle wurden 10- bis 30fache Werte erhalten gegenüber den bei kurzer Bestrahlung gefundenen.

Der Verf. hat die Abhängigkeit dieser neuen positiven Potentiale von der Wellenlänge des erregenden Lichtes geprüft. Eine Aluminiumscheibe wurde intermittierend so lange belichtet, bis das höchste Potential erreicht war; dieses wurde dann bestimmt und in seiner Abhängigkeit von der Wellenlänge innerhalb des Spektralbereichs von $\lambda = 2878$ A. E. bis $\lambda = 2073$ A. E. untersucht. Der Verf. gelangte bei seinen Messungen zu folgenden Ergebnissen:

Das positive Potential des Aluminiums steigt infolge langer Exposition gegen sehr intensives ultraviolettes Licht von 0,25 Volt auf 14,1 Volt. Der Zusammenhang zwischen diesem verhältnismäßig hohen positiven Potential und der Wellenlänge des einfallenden Lichtes wurde bestimmt und es stellte sich heraus, daß das positive Potential im Gegensatze zu den Ergebnissen, die Ladenburg und Hull erhalten haben, ein scharfes Maximum bei 2166 A. E. erreicht. Die Verwendung von Licht aus verschiedenen Quellen ist sowohl auf den Wert des Maximums als auch auf seine Lage im Spektrum ohne Einfluß.

Meitner.

L. Gentil: Über die Bildung der Meerenge südlich des Rif. (Compt. rend. 1911, **152**, p. 415—418).

Wie Herr Gentil schon früher nachzuweisen suchte, setzte im Miozän zwischen der Rifkette und dem Mittelatlas eine Meerenge quer durch Marokko hindurch das Mittelmeer mit dem Atlantischen Ozean in Verbindung (Rdsch. 1909, XXIV, 396). In der vorliegenden Arbeit beschäftigt er sich eingehender mit ihrer Geschichte. In der Mitte der Miozänzeit, dem Helvetien, griff eine Transgression ein vom Mittelmeer bis Taza, während im Westen das Atlantische Meer nach Osten vordrang. Die so entstandene Enge, die sich zwischen die Mlouya und Fez einzwängt, schloß sich noch vor Beginn des Pliozäns.

Die Ablagerungen zeigen zuerst eine beträchtliche Tiefe an. Vom Obermiozän (Tortonien) an treten kontinentale Gesteine mehr auf; man stellt eine fortschreitende Ausfüllung fest, so daß am Ende des Miozäns nur ein oberflächlicher Austausch zwischen den beiden Meeren stattfinden konnte. Gipsablagerungen und Land- und Süßwassermuscheln zeigen, daß damals hier Lagunen existierten, die bei der Ausfüllung des Kanals entstanden waren.

Interessant sind die Altersbeziehungen zu den anderen Kanälen, die die Verbindung zwischen den beiden Meeren vermittelt haben. Der älteste war der nordbaetische, der nördlich der jetzigen Sierra Nevada sich erstreckte. Als er sich schloß, öffnete sich die Enge südlich der Rifkette, und diese wieder schloß sich endgültig in dem Momente, als die Enge von Gibraltar einstürzte. Bemerkenswert ist noch, daß die Ebene von Angad, d. h. die Enge südlich des Rif, eine Synklinale darstellt, die parallel dem Faltenzuge verläuft, im Gegensatz zu der Enge von Gibraltar, die ihn senkrecht durchbricht. Th. Arldt.

A. Keith: Die Entdeckung von Zähnen des paläolithischen Menschen in Jersey. (Nature 1911, **86**, p. 414.)

Am Schlusse des letzten Jahres ist an der Südküste von Jersey in einer Höhle ein sehr wichtiger Fund gemacht worden. In Schichten mit Säugetierknochen, die besonders vom wollhaarigen Nashorn, dem Renntier und zwei Pferdearten herrühren, fand man nämlich unter zahlreichen bearbeiteten Feuersteingeräten neun menschliche Zähne, von denen drei besonders gut erhalten sind. Diese sind der linke zweite Prämolar, der linke zweite Molar und der rechte erste Molar des Oberkiefers. Die anderen sechs Zähne gehören zum Unterkiefer; es sind von der linken Hälfte der Eckzahn, der erste und zweite Prämolar und der zweite Mahlzahn, rechts der zweite Schneidezahn und der zweite Mahlzahn. Das gesamte Gebiß läßt sich hiernach recht gut rekonstruieren. Es ähnelt ganz auffällig dem des Heidelbergmenschen. Dieser Mensch von St. Brelade auf Jersey war einer der primitivsten, wenn nicht der primitivste der Neandertalrasse. Die Krone der Zähne ist allerdings kleiner als bei dem Unterkiefer von Heidelberg, dagegen sind die Wurzeln ganz besonders stark entwickelt. Sie sind meist absolut oder wenigstens relativ von größerem Durchmesser und deuten auf einen kleineren, aber noch kräftigeren Unterkiefer hin, als ihn der Heidelbergmensch besaß. Die starke Entwickelung der Wurzeln ist ganz ähnlich der der Anthropoiden, die Form der Wurzeln weicht aber von der bei den Menschenaffen ab. Am anderen Ende dieser Entwickelungsreihe in der Reduktion der Zahnwurzeln in der Neandertalrasse, die mit dem St. Brelademenschen beginnt und über den Heidelbergmenschen weiterführt, steht der Mensch von Spy, bei dem die Wurzeln am weitesten zurückgebildet sind.

Die Ursache der verschiedenen Entwickelungstendenz der Bezahnung bei den Anthropoiden und den Menschen liegt nach Herrn Keith in der Verschiedenheit des Kauens. Die Menschenaffen zerquetschen und zermalmen ihre Nahrung durch Bewegungen der Kiefer in senkrechter Richtung. Die großen Eckzähne dienen dabei als Führung und verhindern ein seitliches Ausweichen der Kiefer. Beim Menschen, der durch horizontale Bewegungen die Nahrung zerreibt, mußten die Eckzähne verkleinert werden, da sie beim Emporragen über die Zahnreihe eine solche Bewegung unmöglich machten oder doch erschwerten. Der erste untere Prämolar ist wie bei den Menschenaffen als Opponent des großen oberen Eckzahns hochspezialisiert. So klärt uns der Fund der Zähne des St. Brelademenschen nicht bloß über wichtige Beziehungen in der Entwickelung des Menschen auf, sondern zeigt zugleich die Ausdehnung der Neandertalrasse bis zu den Kanalinseln. Th. Arldt.

Karl v. Frisch: Beiträge zur Physiologie der Pigmentzellen in der Fischhaut. (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 1911, Bd. **138**, S. 319—387.)

Die Farbenänderungen der niederen Wirbeltiere werden durch die Änderung des Ausdehnungszustandes der in der Haut liegenden, mit dunklen Pigmentkörnchen gefüllten Pigmentzellen oder „Melanophoren“ hervorgerufen. Ist die Haut hell, so sind die Pigmentzellen klein und rund, ist sie dunkel, so sind diese Zellen groß und sternförmig. Es ist ohne Zweifel festgestellt, daß die Pigmentzellen vom Nervensystem beeinflußbar sind. Verschiedene äußere Faktoren, z. B. Licht, Farben, Feuchtigkeit und Trockenheit, Tastempfindungen und psychische Vorgänge bewirken auf diesem Wege Farbenänderungen. Andererseits ist es aber Tatsache, daß die Pigmentzellen auch direkt ohne Vermittelung des Zentralnervensystems zu beeinflussen sind durch verschiedene lokale Einwirkungen, z. B. elektrische und mechanische Reize, Anämie, Druck usw. Allerdings ist in diesen Fällen schwer zu entscheiden, ob hierbei nicht trotzdem

die lokalen Reize auf dem Wege über die peripheren Nerven wirksam sind.

Bedeutend weniger wissen wir über den Vorgang, der sich in den Zellen selbst abspielt und zu jenen Erscheinungen führt, welche wir als Änderung des Ausdehnungszustandes der Pigmentzellen bezeichnet haben. Die oben beschriebene Gestaltsänderung dieser Zellen hat man sich früher einfach so vorgestellt, daß die Zellen wie Amöben Fortsätze aussenden, und daß so die Sternformen zustande kommen. Seit aber Kahn und Liehen gefunden haben, daß die Pigmentzellen in der Froschhaut bis in die feinsten Details dieselben Verzweigungen bei wiederholter Ausdehnung und Zusammenziehung zeigen, ist es sehr wahrscheinlich, daß sich das Pigment auf präformierten Bahnen bewegt, die Formänderungen also nur intrazellulare Bewegungen der Pigmentkörnchen sind, und daß also schon die präformierte Gestalt der Zellen sternförmig ist.

Herr v. Frisch hat es unternommen, die genaueren Verhältnisse der Farbenänderung von Fischen zu untersuchen[1]). Bereits Pouchet hat gezeigt, daß die Gestaltsänderung der Melanophoren vom Gehirn aus, auf dem Wege über den Nervus sympathicus beeinflußt wird, und daß bei blinden Fischen keine Farbenänderungen auftreten.

Auf welchem Wege ist nun die Verbindung zwischen dem zerebrospinalen und sympathischen Nervensystem hergestellt? Welches ist der Weg der Erregung? Diese Frage wurde an den gemeinen Ellritzen (Pfrillen, Phoxinus laevis L.) gelöst. Durchtrennung des Rückenmarkes in verschiedener Höhe zeigte, daß vom Gehirn pigmentomotorische Nervenfasern im Rückenmark kaudalwärts bis in die Gegend des 15. Wirbels ziehen, wo sie aus dem Rückenmark in den Sympathicus übertreten und in diesem nach vorn und hinten verlaufen. Am Kopf übernimmt der Nervus trigeminus die Rolle des Spinalnerven. Das Zentrum im Gehirn liegt am Vorderende des verlängerten Markes; seine Erregung hat Pigmenthallung, seine Zerstörung hingegen Erschlaffung der Pigmentzellen am ganzen Körper zur unmittelbaren Folge. Fast ebenso liegen die Verhältnisse bei der Forelle (Salmo fario L.)

Nun wurden die verschiedenen Reize studiert, welche auf die Pigmentzellen wirken. Anämie und lokal auf die Haut ausgeübter Druck bewirken Ballung der Pigmentzellen. Das ist eine Wirkung direkt auf die Pigmentzellen, und zwar scheint der wirksame Faktor dabei der Sauerstoffmangel zu sein.

Für diese Auffassung, die bereits Biedermann geäußert hat, führt Verf. besonders zwei Versuche ins Feld: 1. Tote Pfrillen hellen sich kurz nach ihrem Absterben auf, verdunkeln nach etwa 20 Minuten wieder und werden dann nach 3 bis 6 Stunden wieder hell. Die erste Farbenänderung ist jedenfalls rein nervös, die zweite aber analog der Anämieaufhellung. Läßt man nun tote Pfrillen in Wasser, aus welchem der Sauerstoff durch Stickstoff ausgetrieben ist, liegen, so geht die erste Aufhellung direkt in die zweite über bzw. entsteht die Anämieaufhellung viel früher. Der O_2-Mangel hat hier also die Aufhellung beschleunigt.

2. Daß dieselben Faktoren auch bei der Aufhellung durch Druck wirken, macht folgender Versuch wahrscheinlich. Zum Hervorrufen eines hellen Fleckes genügt es schon, wenn man auf die Haut einer getöteten Pfrille, nachdem das Tier nach dem Tode wieder dunkel geworden ist, ein Stück paraffiniertes, für Luft undurchlässiges Papier legt. Es entsteht an dieser Stelle, jedenfalls infolge des Sauerstoffmangels, ein heller Fleck. Bei lebenden Tieren kann man diesen Versuch natürlich nicht machen, denn da werden die Pigmentzellen durch das Blut mit Sauerstoff versorgt, während beim toten Tier die Sauerstoffversorgung nur durch Diffusion durch die Haut möglich ist.

[1]) Eine kürzere Publikation findet sich in der Festschrift für Hertwig (Rdsch. XXVI, 206).

Interessant sind besonders auch jene Versuche, in welchen der Einfluß der Augen auf den Farbwechsel untersucht wurde: Exstirpation der Augen bzw. Durchschneidung des Sehnerven von Pfrillen und Karauschen hat nach einer kurzen Aufhellung (wie auch nach anderen psychischen Erregungen) eine sehr starke Verdunkelung zur Folge. Nach einigen Tagen oder Wochen, was individuell sehr verschieden ist, nehmen sie dann wieder ihre frühere Farbe an. Gleichzeitig geht auch die Fähigkeit verloren, die Farbe dem Untergrund anzupassen, wozu ja Fische in so hohem Grade befähigt sind. Dagegen reagieren diese geblendeten Tiere sehr deutlich auf die Intensität der Belichtung, und zwar werden merkwürdigerweise Ellritzen und Karauschen im Finstern in wenigen Minuten hell und umgekehrt bei starker Belichtung dunkel. Da normale Tiere bei Belichtung hell und bei Verdunkelung dunkel werden, so ist also diese Wirkung des Lichtes direkt entgegengesetzt jener Wirkung, welche das durch die Augen wahrgenommene Licht auf die Pigmentzellen ausübt.

Dieselben Erscheinungen, nur wenig modifiziert, fand Verf. auch an Forellen. Bei diesen zeigte sich außerdem noch, daß nach Exstirpation nur eines Auges bereits in wenigen Sekunden die entgegengesetzte Körperhälfte sich verdunkelt und diese Farbendifferenz dann bestehen bleibt.

In einer Reihe von Versuchen hat Verf. die Augen von Forellen ganz oder teilweise mit einer dunklen, undurchsichtigen Masse verklebt. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, den Einfluß zu studieren, welchen einzelne Teile des Gesichtsfeldes auf die Färbung des Körpers haben. So konnte namentlich gezeigt werden, daß, wenn nur die untere Hälfte der Augen verklebt wurde, die Tiere sich ebenso verdunkelten, als ob sie auf einem dunklen Untergrund geschwommen wären. Hingegen war das Verkleben der oberen Augenhälfte wirkungslos. Es ist also jedenfalls die Wahrnehmung des dunklen Untergrunds, welche normale Tiere sich verdunkeln läßt.

Verf. hat sich dann noch die Frage vorgelegt, wie die Reaktion auf Belichtung bei den geblendeten Karauschen und Pfrillen zustande kommt. Wie erwähnt, werden diese blinden Tiere im Dunkeln hell und umgekehrt. Es wäre möglich, daß hierbei die Pigmentzellen direkt erregt werden. Dem ist aber nicht so. Bei den Pfrillen konnte nachgewiesen werden, daß der Farbenwechsel von einer Stelle des Kopfes ausgelöst wird, deren Lage genau der des Pinealorgans (Epiphyse) entspricht. Diese Stelle fällt schon äußerlich dadurch auf, daß sie durchscheinend ist. Sie wird als Scheitelfleck bezeichnet. Auch die elektrische Erregung dieses Punktes bewirkt Verdunkelung des ganzen Körpers.

Exstirpation der Epiphyse, ja selbst der in derselben Gegend befindlichen Hypophyse, sowie des Schaltstückes beseitigte diesen Reflex nicht, so daß Verf. annimmt, daß in der epithelialen Auskleidung des Zwischenhirnventrikels jene Sinneszellen seien, welche bei Belichtung durch den durchsichtigen Scheitelfleck erregt werden und die Farbenänderungen des Fisches hervorrufen. Fritz Verzár.

Edwin C. Miller: Der Ursprung der Chloroplasten in den Kotyledonen von Helianthus annuus (The Botanical Gazette 1911, vol. 51, p. 378—384.)

Über den Ursprung der Chloroplasten in den Keimlingen herrschen zwei verschiedene Ansichten. Die einen sind der Ansicht, daß die Chloroplasten aus dem Cytoplasma entstehen, und daß der reife Same keine Chloroplasten enthalte. Nach der Überzeugung der anderen dagegen enthält das befruchtete Ei Chromatophoren, die direkt von der elterlichen Pflanze herstammen und sich vermehren, während das Ei sich zum Embryo entwickelt.

Bei der ernenten Untersuchung dieses vielbehandelten Gegenstandes, die Herr Möller mit Samen der Sonnenblume vorgenommen hat, wurden die Samen in weißen Quarzsand gepflanzt und im Gewächshause bei 65 bis

75° F. aufgestellt. In Zwischenräumen von 12 Stunden wurden die Keimlinge herausgenommen und Teile der Kotyledonen nahe der Mitte in Fixiermaterial gelegt. Dies wurde fortgesetzt, bis die Pflanzen sich über dem Boden befanden und zur Assimilationstätigkeit gelangt waren. Zur Sichtbarmachung der Chloroplasten auf den jüngsten Entwickelungsstufen der Keimlinge erwies sich am geeignetsten das Einlegen der Schnitte in 30proz. Essigsäure auf 45 Minuten, Abwaschen mit fließendem Wasser und Übertragen in 0,2proz. Säurefuchsin. In dieser Lösung blieben die Schnitte 24 Stunden, wurden dann 12 Stunden lang in fließendem Wasser gewaschen, in 95proz. und absolutem Alkohol wasserfrei gemacht und nach Behandlung mit Xylol in Canadabalsam eingelegt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Schnitte ging Verf. rückwärts von den voll entwickelten Keimlingen bis zu den jüngsten Stadien. Auf allen Stufen konnte das Vorhandensein von Chloroplasten nachgewiesen werden. Sie nehmen stets die normale Lage im Cytoplasma ein. Im ruhenden Samen sind sie nach der Ansicht des Verf. an ihrer gewöhnlichen Stelle vorhanden, aber sehr klein. Wenn der Same zu keimen beginnt, nehmen sie an Größe zu und beginnen sich dann durch einfache Spaltung zu teilen. Auf der Oberfläche der Proteinkörner bemerkt man zahlreiche kleine, runde Körperchen, die sich wie die Chloroplasten rot färben, aber vom Verf. nicht als Chloroplasten betrachtet werden, wie dies von Famintzin geschehen ist. Die Natur dieser Körperchen vermag Verf. nicht anzugeben. So viel aber hält er für sicher, daß die in der natürlichen Lage der Chloroplasten beobachteten gefärbten Körper allen im Keimling erscheinenden Chloroplasten den Ursprung geben. F. M.

Literarisches.

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1910. Mit einem Anhang, enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen. 184 S. (Veröffentlichungen des Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts.) Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. Nr. 229. (Berlin 1911, Behrend u. Co.) Pr. 6 *M*.

Aus dem Bericht sei hervorgehoben, daß im Gegensatz zum Jahre 1909 mit seiner sehr geringen Gewitterhäufigkeit (s. Rdsch. XXV, S. 423) das Jahr 1910 nach der Zahl der eingelaufenen Gewittermeldungen das gewitterreichste war seit der Einrichtung des Gewitterbeobachtungsnetzes im Jahre 1886. Insgesamt gingen von 1521 Stationen 54521 Meldungen ein, von denen 42% auf den Juni, 23% auf den Mai, 18% auf den Juli und 9% auf den August entfielen. Kein Monat blieb ganz gewitterfrei, und entsprechend der großen Gewitterhäufigkeit war auch die Zahl der Meldungen über Unwetter und andere außerordentliche Vorkommnisse verhältnismäßig erheblich.

In dem Anhang sind zwölf kleinere Aufsätze abgedruckt, welche Resultate allgemeiner, auf das Material des Institutes gegründete Untersuchungen oder besondere Witterungsereignisse des Berichtsjahres behandeln. So gibt Herr Hellmann eine Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur, Herr Kassner erörtert die zulässige Genauigkeit der Auffangsfläche von Regenmessern und Herr Wussow beschreibt eine Registriervorrichtung zur Wildschen Stärketafel des Windes, Herr Bötel diskutiert die Ergebnisse der Beobachtungen des Zuges der Wolken über Hildesheim, Herr König die großen Regenfälle zu Anfang August 1910 in Norddeutschland, Herr Stade die Niederschlagsmessungen auf dem Brocken usw. Aus den vorläufigen Mitteilungen des Herrn Ad. Schmidt über die Ergebnisse der von der Trigonometrischen Abteilung des Generalstabes in den Jahren 1905 bis 1908 in dem preußischen Störungsgebiet angestellten Deklinationsmessungen sei erwähnt, daß die Verteilung der erdmagnetischen Kraft in Deutschland im allgemeinen, wenn man von einer Reihe kleinerer Gebiete absieht, als ziemlich gleichmäßig bezeichnet werden kann, nur der Nordosten, die Provinzen West- und Ostpreußen, zeigt ein zusammenhängendes Gebiet außerordentlich starker Störungen, die um so interessanter sind, als die geologische Beschaffenheit der Oberfläche keine Erklärung dafür bietet. Von diesem Gebiet, das rund 25000 km² umfaßt, ist auf Grund der Messungen an 2286 Stationen in den Jahren 1905 bis 1908 in der erdmagnetischen Abteilung des Preuß. Meteorol. Instituts eine Isogonenkarte für den Anfang des Jahres 1911 entworfen und der vorliegenden Publikation beigegeben. Die Karte zeigt, daß im Südwesten ein unregelmäßiger, vielfach auf kurze Entfernungen wechselnder Verlauf der Deklination vorliegt, daß aber, absolut genommen, die vorkommenden Differenzen nur unbedeutend sind. Namentlich im Nordosten von Thorn liegen Werte von 5° 30′ und 5° 40′ fast regellos durcheinander. Im Norden und Nordosten dagegen finden sich fast überall viel stärker verschiedene Werte, die sich im großen Ganzen, abgesehen von vereinzelten, sehr stark abweichenden Werten, zu teils positiven, teils negativen Anomalien gruppieren. Der Gesamtverlauf der Linien gleicher Deklination zeigt folgendes charakteristisches Bild: Zwei nach Südosten vorspringende Gebiete stärkerer Deklination schieben sich fingerförmig zwischen Gebiete geringerer Deklination, die nach Nordwesten ziehen. Das Ganze bildet, besonders wenn man die allgemeine Abnahme der Deklination in der Richtung der wachsenden Längen eliminiert, eine von Südwest nach Nordost laufende Folge von Wellen.

Beigefügt ist dem Bericht eine ausführliche Bibliographie aller Veröffentlichungen des Institutes aus den Jahren 1847 bis 1910 und eine tabellarische Übersicht über Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein im Jahre 1910 von 54 Stationen in Norddeutschland. Krüger.

C. Forch: Kaysers Physik des Meeres. Zweite, neubearbeitete Aufl. Mit einem Beitrag über die leuchtenden Meeresorganismen von Prof. Dr. P. Zenetti. Mit 39 in den Text gedruckten Figuren. 384 S. (Paderborn 1911, F. Schöningh.)

Kaysers Physik des Meeres erschien zum ersten Male vor bald vierzig Jahren, als die Challenger-Expedition gerade hinausgezogen war, um als erste in großzügiger Weise Beobachtungen aus allen Ozeanen zu sammeln. Seit jener Zeit ist ein gewaltiges Tatsachenmaterial aus dem Gebiete der Physik und Chemie des Meeres gesammelt, und dies in seinen inneren Zusammenhängen vom Standpunkt des Physikers zu schildern, ist die Aufgabe, die sich der Verf. bei der Neubearbeitung des Kayserschen Buches gestellt hat. Geographische und meteorologische Erörterungen sind nur so weit in die Darstellung aufgenommen, als sie unzertrennbare Beziehungen zur Physik des Meeres aufweisen.

Der Stoff ist in drei Abschnitte gegliedert. Nach einer kurzen einleitenden Übersicht über die Geschichte der Meeresforschung und über den Begriff und den Umfang der Physik des Meeres (S. 1—19) werden zunächst die Meeresräume nach ihrer Form und Größe mit besonderer Berücksichtigung der Lotungen und Meeresablagerungen geschildert (S. 20—95) und dann die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Meerwassers besprochen (S. 96—200). In einem Anhange zu diesem Teil behandelt Herr Zenetti die biologische Erscheinung des Meeresleuchtens, das eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit anderen rein physikalischen Leuchterscheinungen hat (S. 201—233). Der letzte Teil enthält die Besprechung der drei großen Bewegungsphänomene des freien Meeres: die Wellenbewegung, die Gezeiten und die Meeresströmungen.

Neben den erklärenden und begründenden Erörterungen finden sich in allen Abschnitten kurze historische Rückblicke auf die Anschauungen und Auffassungen früherer Zeiten, um zu zeigen, wie in jedem einzelnen Falle die jetzige Anschauung aus einer langen Reihe von Erfahrungen und Forschungen hervorgegangen ist.

Da sich das Buch an einen großen Leserkreis wendet, so sind mathematische Erörterungen zwar soweit als möglich ausgeschaltet, eine gewisse Summe von zahlenmäßigen Belegen und Ausdrücken in Formelsprache ließ sich aber in einem Werke, das wesentlich physikalische Fragen behandelt, nicht ganz vermeiden. Das verdienstvolle Buch ist jedem Freunde der Meereskunde zur Anschaffung zu empfehlen, und insbesondere dürfte es Lehrern zur Belebung des physikalischen und geographischen Unterrichts vielfache wertvolle Anregungen geben. Krüger.

H. W. Bakhuis Roozeboom: Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Drittes Heft: Die ternären Gleichgewichte. Erster Teil: Systeme mit nur einer Flüssigkeit ohne Mischkristalle nnd ohne Dampf von F. A. H. Schreinemakers. Deutsch von J. J. B. Deuss. XII und 312 Seiten, mit 112 in den Text eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1911, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Es ist Bakhuis Roozeboom nicht vergönnt gewesen, sein groß angelegtes Werk selbst zu vollenden. 1901 erschien das erste Heft, welches die Systeme aus einer Komponente behandelt. 1904 brachte das zweite Heft diejenigen aus zwei Komponenten. 1907 zerstörte der Tod die Hoffnungen, welche die physikalische Chemie auf die Weiterführung des Werkes gesetzt hatte (vgl. den Nachruf auf Roozeboom Rdsch. 1907, S. 321).

Nun ist die Arbeit von Roozehooms Schüler Schreinemakers wieder aufgenommen worden. Nicht ganz — wie zugestanden wird — dem Plane des ersten Verfassers entsprechend. Nach ihm hätte ein möglichst vollständiges Gesamthild vom jetzigen Stande unserer Keuntnisse über die Gleichgewichte ternärer Systeme gegeben werden sollen — ein zuverlässiges Nachschlagewerk für dio weitere Forschung. Der Wunsch aber, das Werk nicht zu sehr anwachsen zu lassen und ihm die Übersichtlichkeit zu geben, welche zum Studium einladet, war die Ursache, daß es jetzt mehr eine Sammlung der instruktivsten und wichtigsten Beispiele hildet als ein auf Vollständigkeit Anspruch machendes Nachschlagewerk.

Es wird die graphische Darstellung ternärer Phasen hehandelt, sodann die thermodynamischen Funktionen. Die Sättigungskurven bei Konstauz von Druck und Temperatur und der Einfluß ihrer Veränderung. Auf die Systeme, welche nur die Komponenten als feste Phasen hahen, folgen solche, welche außerdem hinäre nud ternäre Verhindungen als feste Phasen enthalten. Eine Reihe von Anwendungen und Beispielen dazu wird in einem besonderen Abschnitt gegeben. Sodann werden der Quintupelpunkt, die Quadrupelkurven und die Dreiphasenfelder in ihrem Zusammenhang dargestellt. Als Schluß wird eiue mathematische Behandlung der in den vorhergehenden Kapiteln erörterten Gleichgewichte gegeben.

Es ist dankbar zu begrüßen, daß das Werk von Roozeboom von so sachkundiger Seite eine für Studium und Forschung bedeutungsvolle Fortsetzung gefunden hat. A. Coehu.

Hans Handovsky: Fortschritte in der Kolloidchemio der Eiweißkörper. 56 S. (Dresden 1911, Theodor Steinkopf.) Pr. geh. 1,50 ℳ.

Diese zuerst in der Zeitschrift für Kolloidchemie orschienene Abhaudlung gibt einen guten Überblick über ein heute in aussichtsreicher Entwickelung begriffenes Gebiet. Da wir inzwischen auch auf anderem Wege, durch die rein chemische Forschung weit vorgedrungen sind in unserer Kenntnis der Eiweißkörper, speziell durch die Arheiten von Emil Fischer die meisten und wichtigsten Abbauprodukte genau kennen, liegt der günstige Umstand vor, daß wir gleichzeitig mit verschiedenen Forschuugsmethoden heute das Eiweißproblem in Angriff nehmen. Schließlich führt auch noch ein dritter Weg, der der physikalisch-chemischen Untersuchung der Eiweißahbauprodukte, welche molekular zerteilte Systeme hilden, in dieses Gebiet, nachdem hier durch die Untersuchung der amphoteren Elektrolyte vorgearheitet worden ist.

Die vorliegende Monographie heschränkt sich auf die durch die Kolloidnatur der Eiweißkörper bedingten Erscheinungen, sucht diese aher zugleich als durch die chemische Konstitution bedingt darzustellen. So bringt das erste Kapitel die Tatsache, daß die Eiweißkörper sowohl mit Säuren wie mit Basen Salze bilden können, welche ionisierbar und hydrolytisch stark dissoziierhar sind, d. h. die Proteïne werden als amphotere Elektrolyte betrachtet. Der Unterschied gegenüber den Ionen der molekular zerteilten Suhstanzen wird hedingt durch die Größe der kolloiden Ioneu. Weiter steht im Zusammenhang mit ihrer amphoteren, daher auch schwach elektroaffiuen Natur die große Neigung der Eiweißkörper zu Komplexbildungen, so daß nehen die wahren Ionen „Pseudoionen“ treten, das sind Komplexe eines Proteïnions mit einer undissoziierten Proteïnsalzpartikel von mehr als molekularen Dimensionen.

Auf diese grundlegenden Auffassungen werden in den folgenden Kapiteln alle weiteren Erscheinungen zurückgeführt. Das zweite Kapitel bespricht die Unterschiede im Säure- und Basen-Bindungsvermögen der verschiedenen Proteïne. Im dritten Kapitel werden zunächst die Zusammenhänge zwischen Ionisation des Eiweißes und Quellbarkeit, innerer Reibung und Löslichkeit gezeigt, dann die auf diesem Umstaude beruhende Möglichkeit, die Ionisation des Eiweißes auf verschiedenem Wege zu bestimmen, nachgewiesen. Sehr eingehend werden dann im folgenden Abschnitt die systematischen Untersuchungen am Säure- und Alkali-Eiweiß vorgeführt; d. h. es wird das Verhalten des Eiweißes gegenüber den Säureu und Basen von verschiedener Stärke und Konzentration erläutert auf Grund der Zurückdrängung der Hydrolyse, der Ionisierung der entstehenden Eiweißsalze und schließlich bei stärkerer Säurekonzentration der Verminderung der letzten Erscheiuung infolge der Gleichheit des Anions der zugesetzten Säure und des Eiweißsalzes. Ein fünftes Kapitel bringt die Beeinflussung aller dieser Erscheinungen durch die Wirkung von zugesetzten Neutralsalzen, das sechste bespricht die iufolge des Eiweißabbaues und damit verhundenen Übergangs von kolloiden zu molekulardispersen Systemen auftretenden Erscheinungen und das Schlußkapitel die Reaktionen der Proteïne mit anderen amphoteren Elektrolyten. Mtz.

H. Pohlig: Abstammungslehre und Erdgeschichte. 192 S. 50 Abbild. (Weltanschauungsfragen, Sonderband 2/3). (Stuttgart 1909, Fr. Lehmann). Pr. 2 ℳ, geb. 3 ℳ.

Das vorliegende Werkchen heschäftigt sich mit den wichtigsten positiven Belegen für die Entwickelungslehre, den paläontologischen. In seiner ersten, kleineren Hälfte behandelt Herr Pohlig allgemeine Fragen und macht zum ersten Male den Versuch, den ursächlichen Zusammenhang zwischen den einzeluen erdgeschichtlichen Hauptereignissen und den gleichzeitigen Neubildungen organischer Formenkreise, ihrer Aufeiuanderfolge nach, klarzulegen, wenn auch nur in grohen Umrissen. Man kann diesen Versuch nicht als geglückt bezeichnen. Herr Pohlig stellt sich zu entschieden auf den Standpunkt einseitiger Theorien, die sich durchaus nicht allgemeiner Zustimmung erfreuen, so, wenn er noch für das ältere Paläozoikum ein im wesentlichen die ganze Erde bedeckendes Meer, für das Karbon tropische Wärme annimmt, wenn er im Urgueis die Erstarrungskruste der

Erde sieht, wenn er glaubt, daß es vor dem Tertiär keine Klimazonen, bis zu ihm nur gleichförmig über die Erde verteilte Tiertypen gegeben habe, wenn er das Leben von der Atmosphäre her auf die Erde kommen läßt. Auf der anderen Seite tut er Hypotheseu kurz als grundfalsch ab, die mit gewichtigen Gründen gestützt werden, wie die Annahme eines großen Glossopteriskontinentes im jüngeren Paläozoikum, vortertiärer Eiszeiten und ähnliches. Forderu hier seine Ausführungen stark zur Kritik heraus, so muß man die Zusammenstellungen der zweiten größeren Hälfte des Buches als gelungen anerkennen, die besonders die zoologisch-paläontologischen Belege für die Entwickelungslehre kurz und übersichtlich zusammenstellen. Wenn auch hier Abweichungen von den jetzt herrschenden Ansichten vorkommen, z. B. bei der Abstammung der Säugetiere, so treten diese doch weniger auffällig hervor. Bemerkenswert ist das schon früher von Herrn Pohlig aufgestellte megethoplastische Gesetz, nach dem die einzelnen Typen in der gleichen Periode ihr Größenmaximum erreichen, in der sie ihre höchste Differenzierung und Spezialisierung erfahren. Es gilt sicher in den weitaus meisten Fällen, wenn auch vielleicht Ausnahmen vorkommen, wie besonders bei den Insekten. Th. Arldt.

E. Schäff: Die wildlebenden Säugetiere Deutschlands. 256 S. (Neudamm 1911, Neumann.) Geh. 4 *M*.

Ein handliches, gemeinverständliches Buch über die deutschen Säugetiere ist — da J. H. Blasius' Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands mehr als 50 Jahre alt ist — zurzeit ein Bedürfnis. Das vorliegende Buch dürfte daher vielen, die sich für die heimische Säugetierwelt interessieren, willkommen sein. Es berücksichtigt nicht nur die regelmäßigen Bewohner Deutschlands, sondern auch alle die, deren, wenn auch nur vereinzeltes Vorkommen durch sicher beglaubigte Nachweise festgestellt ist. In absteigender, systematischer Folge — mit den Fledermäusen beginnend, mit den Walen schließend — werden die einzelnen in Deutschland vertretenen Ordnungen behandelt, indem jeder erst eine allgemeine, den äußeren und inneren Bau darstellende Einleitung vorausgeschickt wird, der dann die Besprechung der Familien, Gattungen und Arten folgt. Den Familien, Gattungen und Arten sind jedesmal analytische Verzeichnisse vorangestellt, die eine Bestimmung derselben ermöglichen.

Die Besprechung der Arten gliedert sich in die Rubriken: Kennzeichen, Beschreibung, Verbreitung, Lebensweise. Die teils als Originale, teils nach bereits vorhandenen Abbildungen vom Verf. gezeichneten Illustrationen dienen der besseren Veranschaulichung der im Text erwähnten Merkmale. Bei den Fledermäusen sind namentlich die Formen der Ohren (bei den Rhinolophiden auch die Nase), bei den Huftieren Fuß-, Geweih- und Hornbildung, im übrigen Schädel- und Gebißformen gegeben; und bei den Waltieren finden sich auch Umrißzeichnungen. Für die mit der wissenschaftlichen Terminologie nicht vertrauten Leser ist anhangsweise ein erklärendes Verzeichnis der anatomischen Ausdrücke beigefügt. In der Nomenklatur ist Verf. den neuen Regeln gefolgt, ohne jedoch dabei Trouessarts erst nach Fertigstellung seines Manuskripts erschienene Faune des mammifères d'Europe noch benutzen zu können. Den einzelnen Arten sind die Synonyma nebst Literaturnachweisen beigefügt. Das Buch, das trotz knapper Form durchaus lesbar geschrieben ist, wird, namentlich auch infolge seines relativ geringen Preises, gute Aufnahme finden. R. v. Hanstein.

E. E. Leonhardt: Das Süßwasseraquarium. 88 S. (Stuttgart, Strecker & Schröder.) Geh. 1,40 *M*.

E. W. Schmidt: Das Aquarium. 124 S. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Geh. 1,25 *M*.

Den Liebhabern der Aquarien bieten sich hier zwei recht brauchbare Anleitungen, die in knapper Form eine Übersicht über Einrichtung, Pflege und Unterhaltung der Aquarien, sowie über die für die Züchtung in Aquarien in erster Linie in Betracht kommenden Tiere und Pflanzen geben. Auch eine kurze geschichtliche Einleitung ist beiden vorausgeschickt. Der Inhalt ist naturgemäß in beiden Bändchen vielfach der gleiche, auch die bildliche Ausstattung ist gleichwertig. Die kleinen Bücher, die Aquarienliebhabern beide bestens empfohlen werden können, gehören zwei auch sonst ihrem Inhalt nach besten bekannten Sammlungen an; das erstgenannte bildet den 23. Bd. der von Lampert herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Wegweiser", das zweite den 335. der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt".

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Juli. C. Doelter und H. Sirk übersenden eine Arbeit: „Über die Messung von Absolutwerten der Viskosität von Silikatschmelzen". — Prof. Rudolf Hoernes in Graz überseudet eine Abhandlung von A. Kowatsch: „Das Scheibbser Erdbeben vom 17. Juli 1876". — M. Bamberger und A. Landsiedl übersenden eine Arbeit: „Zur Chemie des Polyporus frondosus Fl. Dan". — Prof. Moritz Kohn und Alfons Ostersetzer übersenden eine Arbeit: „Einige neue Abkömmlinge des Dioxindols". — R. Wegscheider überreicht eine Arbeit von V. Ehrlich und F. Russ: „Über den Verlauf der Stickstoffoxydation bei elektrischen Entladungen in Gegenwart von Ozon". — R. Wegscheider überreicht ferner eine Arbeit: „Untersuchungen in der Reihe der Methyl-1,2-benz-anthrachinone (I. Mitteilung)" von Roland Scholl und Walter Tritsch. — Hofrat F. Steindachner berichtet „über einige neue und seltene südamerikanische Süßwasserfische und zwar: 1. Crenicichla cametana n. sp.; 2. Apionichthys unicolor (Gehr) y. u. G.; 3. Ancistrus füsslii n. sp.; 4. Ancistrus niveatus Cast. 5. Ancistrus barbatus (C. V.) Reg." — Prof. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Dr. Karl Rechinger: „Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomons-Inseln. IV." — Prof. Hans Molisch überreicht eine von Fräulein Helene Jacobi ausgeführte Arbeit: „Wirkung verschiedener Lichtintensität und Belichtungsdauer auf das Längenwachstum etiolierter Keimlinge". — Prof. Hans Molisch überreicht ferner eine Arbeit: „Über den Einfluß des Tabakrauchs auf die Pflanze (2. Teil)". — Prof. Hans Molisch macht endlich eine Mitteilung „über eine neue Methode, das Offen- und Geschlossensein der Spaltöffnungen zu demonstrieren". — Prof. Guido Goldschmidt überreicht eine Arbeit: „Über Toluyl- und Xyloylpikolinsäure" von Ottokar Halla in Prag. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Über die Umlagerung von Chinin durch Schwefelsäure" von Dr. Bruno Böttcher und Stefanie Horovitz. — Hofrat Prof. Dr. F. Exner überreicht die folgenden vier Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung: I. „Über die Erreichung der Sättigungswerte bei Ionisation durch α-Strahlen" von Stephan Meyer und Viktor F. Hess. 2. „Über Radium und Mesothor aus Monazitsand" von L. Haitinger, K. Peters und St. Meyer. 3. „Über direkte Messungen der Absorption der γ-Strahlen von Radium C in Luft" von Viktor F. Hess. 4. „Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung I. Der Einfluß der durchdringenden Strahlen auf Wasserstoffsuperoxyd in neutraler Lösung" von A. Kailan. — Hofrat V. v. Lang legt eine Arbeit von Dr. E. Weiss in Prag vor: „Ladungsbestimmungen an Silberteilchen". — Hofrat C. Toldt legt eine Arbeit von Prof. Dr. Otto Grosser in Prag vor: „Die Entwickelung des Vorderdarmes menschlicher Embryonen bis 5 mm größter Länge". — Stud. phil. Karl F. Herzfeld überreicht eine Abhandlung: „Über die Beugung elektromagnetischer Wellen an gestreckten

vollkommen leitenden Rotationsellipsoiden". — Die Akademie hat am 30. Juni folgende Subventionen bewilligt: 1. Dr. B. Sander in Innsbruck zur Fortsetzung seiner Arbeiten am Westende der Tauern 500 Kr.; Dr. H. Mohr in Prag für Studien über den tektonischen und petrographischen Bau des kristallinen Sporns der Nordostalpen 500 Kr.; Dr. L. Kober in Wien für Aufnahmen im Sonnblickgebiet und Studien über vergleichende Stratigraphie und Tektonik der lepontinischen Decken der östlichen Tauern 600 Kr.; Dr. A. Spitz in Wien zur Vollendung seiner geologischen Arbeiten im Unterengadin 400 Kr.; Prof. F. E. Suess in Prag zur Fortsetzung seiner geologischen Untersuchung über die Umgebung von Joachimsthal 400 Kr.; Prof. M. Stark in Czernowitz für Beendigung der Aufnahmen im Sonnblickgebiet 1000 Kr.; Prof. R. v. Stummer-Traunfels in Graz für Forschungen über die Turhellariengruppe der Polykladen 800 Kr.; Dr. J. Schiller in Triest als Beitrag zu den Kosten für Apparate zu quantitativen Planktonuntersuchungen in der Adria 700 Kr.; Dr. K. Holdhaus in Wien für Untersuchungen über den Einfluß des Gesteins auf die Fauna in den höheren Lagen der Alpen und Karpathen 800 Kr.; Herrn H. Hnatek in Wien für eine Forschungsexpedition auf den Monte Maggiore zum Studium einer neuen Beobachtungsmethode der Sonnenkorona 400 Kr.; Dr. A. Jenčič und Prof. M. Samec in Wien für Anschaffung eines Registrierballons und eines Barographen 900 Kr.; Herrn F. Hauder in Linz als Druckkostenbeitrag für die Herausgabe seines Werkes „Beitrag zur Mikrolepidopterenfauna in Oberösterreich" 900 Kr.; Dr. S. Thenen in Wien als Druckkostenbeitrag für sein Werk „Zur Phylogenie der Primulaceenblüte" 700 Kr.; Dr. Hermann v. Schroetter in Wien für die systematische Erforschung der Pathogenese und des Infektionsmodus des Skleroms 1000 Kr.; Prof. Johann Regen in Wien zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei Gryllus campestris 500 Kr.; Prof. E. Steinach in Wien für seine Forschungen zur allgemeinen Physiologie der männlichen und weiblichen Keimdrüse 2400 Kr.; Prof. C. Doelter für Untersuchungen, die mit der Herausgabe der „Mineralchemie" in Verbindung stehen, 1600 Kr.; Dr. A. Himmelbauer in Wien für Fortsetzung seiner Untersuchungen über Augitgneise des niederösterreichischen Waldviertels 600 Kr.; Dr. G. Hradil in Innsbruck für Untersuchungen der Granitzone vom Rensenspitz bei Mauls 600 Kr.

Vermischtes.

Über die Radioaktivität der Luft auf dem offenen Meere lagen bisher nur wenig auf den Verlauf der Abklingungskurven von durch Induktion aktivierten Drähten gestützte Beobachtungen vor, aus denen Schlüsse auf die Natur der radioaktiven Substanzen in der Luft der Meere hätten abgeleitet werden können. Herr C. Runge hat daher auf einer Reise von Westindien nach Europa im April 1910 diesbezügliche Beobachtungen in der Nähe der Küste und in der Mitte des Atlantischen Ozeans ausgeführt und gibt die Werte von sechs Messungsreihen in Tabellen und Kurven wieder, aus denen er die folgenden Resultate ableitet: 1. In der Mitte des Atlantischen Ozeans ist unter gleichen Bedingungen die induzierte Aktivität ungefähr ebenso groß gefunden worden wie in der Nähe der Küste. 2. Innerhalb der ersten zwei Stunden stimmt die Abklingungskurve in der Nähe des Landes wie in der Mitte des Ozeans mit der bei reinem Radium überein, nur scheint in der Mitte des Ozeans innerhalb der ersten halben Stunde die Aktivität rascher abzuklingen. 3. In allen Fällen weicht die Abklingungskurve nach mehr als zwei Stunden von der des reinen Radium in einem Sinne ab, der die Anwesenheit von Thorium wahrscheinlich macht. (Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1911, S. 99—109.)

Personalien.

Die Universität Christiania hat anläßlich ihrer Jahrhundertfeier ferner zu Ehrendoktoren ernannt: Prof. Sir James Dewar, Dr. H. A. Miers, Sir John Murray, Prof. Sir William Ramsay, Prof. W. J. Sollas und Prof. Sir J. J. Thomson.

Die Universität St. Andrews hat anläßlich ihres 500jährigen Jubiläums ferner zu Ehrendoktoren ernannt die deutschen Naturforscher Woldemar Voigt, Ludwig Graff de Poncsova, Karl Ed. Goebel; ferner Prof. Sedgwick Minot, Sir J. Larmer, Prof. Nathorst, Prof. Nijland.

Die Akademie der Wissenschaften zu Krakau hat den Prof. Jacques Loeb vom Rockefeller-Institut zum Mitgliede erwählt.

Ernannt: der Leiter der Stationen für den Internationalen Breitendienst in Carloforte Prof. Luigi Carnera zum Professor der Astronomie und Geodäsie am Istituto Idrografico in Genua; — der Dozent der Physiologie an der Universität von Birmingham Dr. Fraser Harris zum Professor an der Dalhousie-Universität in Halifax; — Dr. R. H. Baker zum Leiter des Laws-Observatoriums an der Universität von Missouri; — Dr. Carbon Gillaspie zum Professor der Anatomie an der Universität von Colorado; — Dr. P. F. Gaehr zum Professor der Physik am Wells College, Aurora N.Y.; — der außerordentliche Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Wien Dr. Heinrich Macbe zum ordentlichen Professor.

Berufen: der Privatdozent und Assistent am Pharmazeutischen Institut der Universität Berlin Prof. Dr. Carl Mannich als außerordentlicher Professor der pharmazeutischen Chemie an die Universität Göttingen.

Gestorben: der Honorarprofessor der Physik und Astronomie an der Universität Tübingen Dr. Karl Waitz im Alter von 58 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Der Brooksche Komet ist Mitte September schon so hell geworden, daß man ihn mit freiem Auge leicht sehen und seinen Schweif im Opernglas auf mehrere Grad Länge verfolgen konnte. Für die Erforschung der Schweifbildung ist die hohe Deklination des Kometen sehr günstig, da sie die Herstellung längerer Reihen photographischer Aufnahmen in einer Nacht am gleichen Apparate ermöglicht.

Eine Bedeckung des Sterns ψ^1 Aquarii durch den Mond am 5. Oktober fällt nahe auf die Zeit des Monduntergangs.

Für Berlin findet letzterer $15^h\,37^m$, der Eintritt des Sterns $15^h\,14^m$, der Austritt $15^h\,49^m$ MEZ. statt; diese Zeiten ändern sich wegen der Größe der Mondparallaxe stark von Ort zu Ort.

Eine ringförmige Sonnenfinsternis vom 21. Oktober bleibt für Europa unsichtbar.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

1. Oktober	$6^h\,24^m$	II. A.		11. Oktober	$6^h\,24^m$	III. A.	
4. „	6 5	I. A.		20. „	4 23	I. A.	
11. „	5 1	III. E.					

Von den helleren Veränderlichen des Miratypus kommt im Oktober, und zwar gegen Ende des Monats nur V Bootis in sein Lichtmaximum ($AR = 14^h\,25.7^m$, Dekl. $= +39°\,18'$, Helligkeit im Maximum 6. bis 7., im Minimum 11. Größe, Periode = 275 Tage).

Die letzten Monate des Jahres werden wieder vermehrte Gelegenheit zu Sternschnuppenbeobachtungen bieten. Im Oktober pflegen ziemlich viele, namentlich auch hellere Meteore aus Punkten bei α Arietis, β und ϑ Gemiuorum und ξ-ν Orionis auszustrahlen. Mitte November dürften vereinzelte Leoniden und vielleicht etwas reichlicher Sternschnuppen des Bielaschwarmes erscheinen. Anfangs Dezember treten ziemlich häufig Meteore aus der Gegend von α-β Geminorum auf.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 479, Sp. 1, Zeile 12 von unten lies: „verständlicher" statt „verschiedener".

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 5. Oktober 1911. Nr. 40.

Alterungs- und Umwandlungsstudien an Heuslerschen ferromagnetisierbaren Aluminium-Manganbronzen, insbesondere an Schmiedeproben.

Von Privatdozent Dr. **E. Take**, Marburg i. H.

(Originalmitteilung [1]).

Die Heuslerschen Aluminium-Manganbronzen, über deren Eigenschaften in dieser Zeitschrift bereits früher an drei Stellen [2]) referiert wurde, sind bekanntlich nach dem Guß direkt ferromagnetisierbar, indessen im allgemeinen nur äußerst schwach. Herr Hensler fand, daß die stark ferromagnetischen Eigenschaften erst durch „künstliche Alterung", d. h. kürzeres oder längeres Erhitzen auf höhere Temperaturen zutage treten. Er selbst sagt hierüber folgendes [3]):

„Die Proben — die aluminiumärmeren mehr als die aluminiumreichen — befinden sich nach dem Guß in einem Znstande labilen Gleichgewichtes. Erwärmen auf etwa 110° bewirkt eine künstliche Alterung und den Übergang in die stabile, dem Maximum der Magnetisierung entsprechende Modifikation."

Hieraus ergibt sich ohne weiteres die fundamentale Bedeutung, welche der künstlichen Alterung bei sämtlichen physikalischen Untersuchungen an Heuslerschen Legierungen zukommt. In dieser Erkenntnis hat zunächst Herr Heusler sowohl allein wie auch in Gemeinschaft mit Herrn E. Haupt zahlreiche Alterungsversuche an seinen Legierungen ausgeführt und dabei wichtige Aufschlüsse über die starke Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von der thermischen Vorgeschichte erhalten. Er gab an, daß für die „Überführung in den magnetischen Zustand" ein bestimmtes „Optimum" der Alterungstemperatur existieren müsse und daß „als Resultat jahrelanger Arbeit die unerwartet niedrige Temperatur des siedenden Toluols (110°) als die zur künstlichen Alterung von Mangan-Aluminiumkupfer geeignete sich erwiesen" habe. Bei dieser Temperatur helief sich die Dauer der Alterung auf zwei Tage, also rund etwa 50 Stunden.

Bei Gelegenheit späterer Versuche Herrn Heuslers mit den Herren Asteroth [1]) und Prensser [2]) wurde allerdings die Alterungstemperatur von 110° nicht immer beibehalten, sondern im allgemeinen eine Temperatur von 140° gewählt; es kamen sogar auch höhere Temperaturen bis 212° in Anwendung; hierbei verlief dann der Alterungsprozeß wesentlich schneller. Herr Heusler empfahl indessen stets, mit der Alterungstemperatur nicht zu hoch zu gehen, und auf jeden Fall mindestens etwa 30° unterhalb des magnetischen Umwandlungspunktes der Ausgangsmodifikation zu bleiben.

Außer diesen von Herrn Heusler selbst und seinen Marburger Mitarbeitern gemachten Erfahrungen über die Alterung der Aluminium-Manganbronzen liegen bisher von anderer Seite sozusagen gar keine Mitteilungen vor. Die einzigen zusammenhängenden Alterungsmessungen stammen noch von Herrn Gumlich; er veröffentlichte [3]) unter anderem eine größere Alterungsreihe, welche sich auf ein und dieselbe Probe bezieht, und bei welcher im allgemeinen die Alterungstemperatur von 110° beibehalten wurde. Zum ersten Male wird hier die Abhängigkeit der Magnetisierung (150 Gauß) von der Alterungsdauer für eine bestimmte Alterungstemperatur zahlenmäßig angegeben, während bei allen früheren und auch späteren Publikationen in dieser Hinsicht gar keine quantitativen Angaben gemacht wurden.

Wir sehen also, daß über die künstliche Alterung der Aluminium-Manganbronzen bisher nur sehr wenig

---

[1]) Die vorliegenden Versuche wurden im Physikalischen Institut zu Marburg von Januar 1909 bis Anfang Mai 1910 ausgeführt. Vorläufige Mitteilung der Versuchsresultate in den Verhandl. d. Deutschen Physikal. Ges. **12**, S. 1059—1084, 1910. Ausführliche Publikation unter obigem Titel in den Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathem.-physik. Klasse. Neue Folge. Bd. 8, 2. Mit 16 Figuren im Text. 127 S. 1911.

[2]) Vgl. E. Haupt, **21**, S. 69—71, 1906; E. Take, **22**, S. 209—211 und 221—223, 1907 und P. Asteroth, **23**, S. 249—250, 1908.

[3]) Über die ferromagnetischen Eigenschaften von Legierungen unmagnetischer Metalle. Von Fr. Heusler und — unter Mitwirkung von F. Richarz — von W. Starck und E. Haupt, Schriften d. Gesellsch. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg (5) **13**, S. 237—300, 1904, Marburg. Auch als besondere Schrift in N. G. Elwerts Verlag erschienen. Vgl. ferner die vorläufige Mitteilung in den Verhandl. d. Deutsch. Physik. Gesellsch. **5**, S. 219—232, 12. Juni 1903, sowie den Auszug in der Naturw. Rdsch. **21**, S. 69—71, 1906. Der experimentelle Teil kam auch in der Inaug.-Diss. von E. Haupt, Marburg 1904, ganz zum Abdruck. — Siehe auch Fr. Heusler, Wallach-Festschrift S. 467—477, Göttingen 1909.

[1]) P. Asteroth, l. c., Diss. Marburg 1907, ferner Verhandl. d. Deutsch. Physik. Ges. **10**, 21—32, 1908.

[2]) W. Preusser: Diss. Marburg 1908.

[3]) E. Gumlich: Ann. d. Phys. (4) **16**, 535—550, 1905.

bekannt war. Die Anzahl der auf diesem Gebiet vorliegenden einzelnen Messungen ist zwar schon sehr groß, indessen beschränken sich alle diesbezüglichen Versuche im allgemeinen ja nur auf die Abhängigkeit der Magnetisierbarkeit von der Höhe der Alterungstemperatur, ohne für die einzelnen Temperaturen zahlenmäßige Angaben über die jeweiligen Alterungsverhältnisse zu machen. Aber selbst die Abhängigkeit von der Höhe der Alterungstemperatur ist bisher auch noch nicht systematisch untersucht worden. Aus diesen Gründen waren eingehendere und vor allem quantitative Alterungsversuche dringend nötig.

Die eigentliche Veranlassung zur Ausführung der vorliegenden Versuche ging indessen von anderen Fragen aus. Durch das Studium der Umwandlungserscheinungen Heuslerscher Legierungen hatte ich seinerzeit gefunden[1]), daß bei den ungealterten Proben jede erneute Erhitzung bis zum magnetischen Umwandlungspunkte und darauffolgende Wiederabkühlung auf Zimmertemperatur in den weitaus meisten Fällen ein Steigen der kritischen Temperatur zur Folge haben. Es drängte sich nun die Frage auf, in welcher Weise überhaupt das Steigen des „primären", ursprünglichen Umwandlungspunktes unmittelbar nach dem Guß mit den Alterungsvorgängen bei konstanter Temperatur zusammenhängt. Hierüber wurden damals keine Versuche gemacht, ich sprach nur die Vermutung aus, daß „das Wandern des ursprünglichen Umwandlungspunktes der ungealterten Bronzen zu Werten höherer Temperatur und die bei der »Alterung« vor sich gehenden Prozesse anscheinend ihrem Wesen nach eng verwandte, wenn nicht gleiche Vorgänge" seien, und daß demnach „das Studium der Umwandlungen die Aufklärung der bisher nur wenig bekannten Alterungserscheinungen um vieles näher zu bringen scheine".

Diese Überlegungen bildeten nun auch den Ausgangspunkt für die vorliegenden Untersuchungen; dabei ergaben sich zugleich noch einige weitere Probleme, welche sich auf die Abhängigkeit der Magnetisierbarkeit von der Höhe der gewählten Alterungstemperatur bezieben (vgl. weiter unten).

Zum Schluß bin ich dann noch auf einen Punkt näher eingegangen, der bei allen bisherigen Publikationen[2]) gänzlich unberücksichtigt geblieben war, nämlich auf die Abhängigkeit der Alterung von der thermischen Vorgeschichte (Art der Abkühlung) der zu alternden Proben. Daß letztere an sich schon in markantester Weise die Struktur der Bronzen, insbesondere der Schmiedeproben, zu variieren vermag, ersieht man ja aus den Versuchen[1]) der Herren Heusler und Asteroth:

Erhitzen über den magnetischen Umwandlungspunkt, Abschrecken und Altern ergibt eine kleine Koerzitivkraft und Hysterese. Dagegen erhält man durch Erhitzen über den Umwandlungspunkt und langsame Erkaltung eine große Koerzitivkraft und Hysterese.

Dies ließ mich nun vermuten, daß auch die Alterung der Bronzen sicherlich ganz wesentlich verschieden verlaufen muß, je nach der Geschwindigkeit, mit welcher dieselben zuvor von einer oberhalb des Umwandlungspunktes gelegenen Temperatur aus abgekühlt wurden. Die sämtlichen Alterungsversuche sind daher nach zwei Richtungen hin durchgeführt worden, einmal an abgeschreckten und dann auch an langsam erkalteten Proben derselben Zusammensetzung. Als Ausgangspunkt für die Abschreckung der Proben (in Wasser von Zimmertemperatur) wählte ich in allen Fällen eine Temperatur von 600°, nachdem ich mich überzeugt hatte, daß die Anwendung noch höherer Abschreckungstemperaturen bis 800° aufwärts im vorliegenden Falle doch quantitativ zu denselben Alterungsverhältnissen führte. Dagegen wurde die langsame Abkühlung der Proben von 800° C aus vorgenommen.

Zur Untersuchung der im vorigen erörterten Fragen stellte mir Herr Heusler in liebenswürdigster Weise eine Schmiedebronze zur Verfügung; dieselbe hatte eine Zusammensetzung von 14,25 % Mangan und 10,15 % Al und enthielt außerdem noch geringe Verunreinigungen von Eisen[2]), der Rest bestand aus Kupfer. Schließlich stellte ich jedoch auch noch einige wenige Versuche mit einer gewöhnlichen „Gußbronze" an, um zu sehen, ob hier dieselben Alterungsverhältnisse wie bei den Schmiedeproben vorliegen.

Es handelte sich nun zunächst darum, die „primäre", ursprüngliche Lage des magnetischen Umwandlungspunktes vor Beginn irgend einer Alterung zu ermitteln, um dann weiterhin die Höhe der einzelnen Versuchstemperaturen festsetzen zu können. Hierbei ergab sich das interessante Resultat, daß der ursprüngliche Umwandlungspunkt überhaupt keine konstante Lage hat, wie man bisher stets annahm, sondern daß derselbe mit der Dauer der vorangehenden Erkaltung in stärkstem Maße variiert, und zwar ist der-

---

[1]) E. Take: Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen. Schriften d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg (6) 13, 299—404, 1906, auch als besondere Schrift in N. G. Elwerts Verlag zu Marburg erschienen. Vgl. ferner die vorläufige Mitteilung in der Naturf. Ges. zu Marburg vom 13. August 1904, Sitzungsberichte 1905, S. 35—49, und in der Sitzung der Deutsch. Phys. Ges. vom 3. März, Verh. 7, 133—145, 1905, sowie den Auszug in den Ann. d. Phys. (4) 20, 849—899, 1906 und in der Naturw. Rdsch. 22, 209—211 und 221—223, 1907. Siehe auch Journ. de physique (4) 6, p. 460—472, 1906.

[2]) Vgl. die erst nach Beendigung der oben erwähnten Versuche erschienene Mitteilung der Herren Roß und Gray (Ztschr. f. anorg. Chem. 63, S. 349, 1909). Übrigens war auch Herrn Heusler, wie er mir nach Fertigstellung der diesbezüglichen Untersuchung mündlich mitteilte, bereits seit längerem bekannt, daß die beim Guß langsam abgekühlten Bronzen nach dem Erkalten schon ziemlich stark magnetisierbar und daher relativ nur wenig alterungsfähig sind.

[1]) Fr. Heusler, Marb. Sitzungsber., November 1905; ferner P. Asteroth, l. c., 1907.

[2]) Über den Einfluß von Eisenverunreinigungen vgl. E. Haupt, Marburger Gesellschaftsschr. 1904, l. c., S. 257 oben und 263, Tabelle I.

selbe um so höher gelegen, je langsamer die Abkühlung vorgenommen wurde. So ergab die Schmiedebronze in ungealtertem, abgeschrecktem Zustande eine magnetische Umwandlungstemperatur von nur 110° C, nach einer 16 stündigen Erkaltung von 800° aus dagegen eine solche von 265° C! Späterhin wurde dann noch festgestellt, daß für den Fall einer extrem langsamen Abkühlung eine obere Grenzlage der magnetischen Umwandlung von 280° C zu erwarten war. Dementsprechend wurden die Alterungsverhältnisse der Schmiedebronze bei 11 verschiedenen Temperaturen, von 80° bis 351° aufwärts, untersucht. Die wichtigsten Resultate dieser Versuche lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Um einen klaren Überblick über die ganzen Alterungs- und Umwandlungsverhältnisse der Aluminium-Manganbronzen zu gewinnen, wie sie durch die vorliegenden Versuche gefunden wurden, betrachten wir am zweckmäßigsten zunächst die Alterung einer von Rotglut äußerst stark abgeschreckten Probe, und zwar bei einer Temperatur, welche unterhalb ihres primären, ursprünglichen Umwandlungspunktes gelegen ist, um den Anschluß an die bisherigen Versuche und Erfahrungen zu gewinnen. Hier zeigte sich nun das überraschende Resultat, daß überhaupt der allgemeine Charakter der ganzen Alterungsverhältnisse ein wesentlich anderer ist, als man bisher stets angenommen hatte. Es nehmen nämlich nur die Magnetisierungswerte der ganz hohen Felder mit wachsender Alterungsdauer bis zur Erreichung eines stabilen Endzustandes fortwährend zu. Bei kleinen und mittleren Feldern dagegen wächst die Magnetisierung $\mathfrak{J}$ zwar auch während der ersten Zeit (t) der Alterung an, sie erreicht dann aber ein Maximum und nimmt nunmehr wieder ab, um sich schließlich einem konstanten Grenzwert asymptotisch zu nähern. Dieses Maximum der $\mathfrak{J}$, t-Kurven (Parameter sei die effektive Feldstärke) ist bei äußerst kleinen Feldern nur ganz schwach ausgebildet, tritt dann aber mit steigender Feldintensität immer schärfer hervor, um sich später bei noch höheren Feldern wiederum immer mehr zu verflachen. Schließlich geht das Maximum bei Anwendung genügend starker Felder in einen Wendepunkt über; auf diese Weise wird allmählich ein stetiger Anschluß an die völlig ungestörte Form der $\mathfrak{J}$, t-Kurve für den Fall der Sättigung hergestellt: es ist dies genau die Form einer jungfräulichen Magnetisierungskurve.

Weiterhin besteht dann noch folgende allgemeine Gesetzmäßigkeit: Die Lage der einzelnen Maxima bzw. der sie bei hohen Feldern ersetzenden Wendepunkte in den $\mathfrak{J}$, t-Kurven (Parameter: Feldstärke) verschiebt sich mit steigender Feldintensität immer mehr zu den höheren Alterungsstundenzahlen, erst langsam, dann bei mittleren Feldern sehr schnell, und nähert sich schließlich bei den großen Feldern asymptotisch einem konstanten Grenzwert der Alterungszeit. Es liegen also die sämtlichen Maxima (bzw. Wendepunkte) ihrerseits auf einer Kurve mit einem Wendepunkte.

Außer der Magnetisierung wurde auch die Remanenz und Koerzitivkraft stark abgeschreckter Proben gemessen. Die Resultate dieser Versuche bilden zum Teil eine wichtige Ergänzung des vorigen, sie zeigen nämlich, daß die maximale Koerzitivkraft, d. i. also diejenige des Grenzzykels der Magnetisierung, im Verlauf der Alterung bis zu einem stabilen Endwert dauernd anwächst. Diese Abhängigkeit wird ebenfalls durch eine Kurve von der Form der jungfräulichen Magnetisierungskurve dargestellt. Es sei weiterhin noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß der maximale Anstieg dieser Kurve zeitlich beträchtlich später erfolgt als die maximale Ausbildung der Sättigungsintensität.

2. Bevor wir in der Beschreibung der Versuchsresultate fortfahren, soll zunächst, des besseren Verständnisses halber, eine Erklärung der im vorigen auseinandergesetzten Alterungsverhältnisse gegeben werden. Dieselben sind durch die bisherige Annahme, daß die Alterung nur in einer Bildung ferromagnetischer Elementarmagnete bestehe, allein nicht mehr erklärbar. Vielmehr muß nebenbei noch eine zweite, von der ersten vollständig verschiedene Strukturumlagerung während der Alterung angenommen werden, welche mit einer starken Abnahme der freien Richtbarkeit der Elementarmagnete verbunden ist. Erst unter Berücksichtigung dieser zweiten Umlagerung werden die sämtlichen Beobachtungsresultate verständlich.

3. Die Bildung von ferromagnetischen Elementarmagneten während der Alterung bei konstanter Temperatur ist durch den Verlauf der Sättigungsmagnetisierung quantitativ bestimmt. Andererseits gibt uns die maximale Koerzitivkraft gewissermaßen ein umgekehrtes Maß für die „freie Richtbarkeit" der Elementarmagnete. Nun zeigen die Versuche, daß die Entwickelung der ferromagnetischen Elementarmagnete nur einen ganz untergeordneten Einfluß auf die Größe der freien Richtbarkeit haben kann. Wir können somit aus dem Alterungsverlauf der maximalen Koerzitivkraft mit größter Annäherung direkt auf die Entwickelung der zweiten Alterungs-Strukturänderung schließen, der zufolge die freie Richtbarkeit im Laufe der Alterung so stark herabgesetzt wird.

Man erkennt nun sehr leicht, daß unter Zugrundelegung der beiden obigen Alterungsumwandlungen und ihrer Entwickelungsgesetze qualitativ das ganze Bild der im vorigen beschriebenen Alterungsverhältnisse ohne weiteres verständlich wird.

4. Über das Wesen der beiden Alterungs-Strukturumlagerungen kann man sich folgende Vorstellung machen: Träger der ferromagnetischen Eigenschaften bei den Aluminium-Manganbronzen ist nach der Annahme Herrn Heuslers[1]) die einzelne Molekel der

[1]) Vgl. W. Prenßer, Diss. Marburg 1908, S. 85 ff; ferner Zeitschr. f. anorg. Chem. **61**, S. 277—279, 1908.

Woher es nun kommt, daß gerade bei dieser ganz bestimmten chemischen Verbindung mit einem Male stark ferromagnetische Eigenschaften zutage treten, wissen wir

chemischen Verbindung $(AlM_3)_1$ oder eine polymere Modifikation derselben $(AlM_3)_x$, worin M teils Mangan-, teils Kupferatome sein können, die sich in wechselnden Mengen isomorph vertreten. Diese Annahme drängt nun ganz entschieden zu der Vorstellung, daß bei hohen Temperaturen die relativ komplizierte Verbindung $(AlM_3)_x$ in mehr oder minder große Bruchstücke dissoziiert ist, die dann ihrerseits sich eventuell in einer festen Lösung mit dem Rest der Legierung befinden, und daß also die bei der Alterung abgeschreckter Proben (oder auch durch langsame Abkühlung von hohen Temperaturen aus) auftretende Bildung ferromagnetischer Elementarmagnete erst durch Assoziation der chemischen Verbindung $(AlM_3)_x$ zustande kommt. Andererseits wäre auch eine etwas modifizierte Vorstellung zulässig. Verschiedene neuere Versuche auf dem Gebiete der ferromagnetischen Legierungen legen den Gedanken nahe, daß der Ferromagnetismus überhaupt keine Eigenschaft einzelner Molekeln sei, sondern daß das Vorhandensein eines bestimmten Raumgitters erst die notwendige Vorbedingung für das Auftreten ferromagnetischer Eigenschaften bilde. Wir könnten hiernach im vorliegenden Falle annehmen, daß bei den Heuslerschen Aluminium-Manganbronzen die ferromagnetischen Eigenschaften erst dann auftreten, wenn die einzelnen Molekeln $(AlM_3)_x$ nach ihrer Rückbildung aus den dissoziierten Bruchstücken sich nun weiterhin durch Ausscheiden aus der festen Lösung zu einem kristallisierten Aggregat von ganz bestimmtem Aufbau zusammengeschlossen haben. Welche dieser Vorstellungen den Tatsachen entspricht, läßt sich zurzeit noch nicht entscheiden. Wir wollen daher ganz allgemein auch nur von ferromagnetischen Elementar-Magneten reden. (Schluß folgt.)

nicht. Indessem haben die Herren Richarz und P. Weiß sowie auch der Verf. verschiedene Hypothesen ausgesprochen, über welche auf S. 99—100 der ausführlichen Publikation (l. c.) eingehend berichtet wird.

Neue Arbeiten über die Muskelermüdung.

Von Dr. **Fritz Verzár.**

(Sammelreferat.)

Die ersten systematischen Untersuchungen über das Wesen der Ermüdung wurden von Mosso und seinen Schülern mittels des von ihm konstruierten Ergographen ausgeführt (s. den Nachruf auf Mosso Rdsch. XXVI, S. 117). Mossos Zweck war, neben dem zeitlichen Ablauf der Ermüdungserscheinungen hauptsächlich auch den Zusammenhang zwischen geistiger und körperlicher Ermüdung aufzuklären und besonders auch den Sitz der Ermüdung — ob peripher oder zentral — kennen zu lernen. Diesem Versuchsplan genügte der Mossosche Ergograph vollkommen, trotzdem dabei nur die kleine Muskelmenge eines einzelnen Fingers der Hand arbeitet.

Will man freilich ein Bild der allgemeinen körperlichen Leistungsfähigkeit von Menschen gewinnen, so kann man eine wahrheitsgetreue Anschauung natürlich nur so bekommen, daß man größere Muskelkomplexe arbeiten läßt. Zu diesem Zwecke hat bereits vor Jahren Johannson einen Apparat konstruiert, bei welchem Bewegungen, etwa wie beim Rudern, ausgeführt werden. Dabei heben die beiden Arme zusammen mit der Schultermuskulatur Gewichte von 10 bis 60 kg, eventuell noch mehr. Die Hubhöhen der Gewichte werden auf einer rotierenden Trommel registriert. Ebenso wie beim Fingerergographen Mossos ergibt auch hier das Produkt aus dem gehobenen Gewicht und den Hubhöhen die geleistete Arbeit.

Mit diesem Apparat hat neuerdings Palmén[1]) eine Reihe von Untersuchungen gemacht. Seine Fragestellungen blieben dabei meist dieselben wie bei Mosso, nur haben die gewonnenen Ergebnisse eine gewisse andere Bedeutung, da sie sich mehr den praktischen Verhältnissen nähern. Palmén hat die Versuche an sich selbst ausgeführt und war — was für die Verwertung der erhaltenen Zahlen von Bedeutung ist — am Beginn derselben 21 Jahre, 68 kg schwer und 176 cm groß. Ganz überraschend groß ist die Zunahme der Leistungsfähigkeit seiner Muskulatur. Dies läßt sich am besten mit den folgenden Versuchszahlen beleuchten. In einem bestimmten, von einem Metronom angegebenen Takt wurde ein Gewicht mittels alleiniger Anwendung von beiden Arm- und Schultermuskulaturen so hoch als möglich gehoben, so lange, bis die Hubhöhe wegen eintretender Ermüdung nur ganz minimal geworden war. Dann wurde eine Ruhepause von bestimmter Dauer eingeschaltet und nach derselben die Arbeit wieder in der erwähnten Weise bis zur endgültigen Ermüdung aufgenommen. Vom 14. Oktober bis zum 24. Dezember stieg die täglich geleistete Arbeit von 834 auf 9534 kgm, also um 1143 %. Man sieht also, daß tägliche Übung die Arbeitsleistung ganz ungeahnt steigern kann. Interessant ist auch, daß im Lauf der Versuche die Fähigkeit einer Dauerleistung immer mehr zunimmt, daß es nämlich im Lauf der Versuche immer mehr möglich wird, die anfängliche Hubhöhe länger einzuhalten, während sie bei den ersten Versuchen bald sinkt und die meiste Arbeit durch viele niedrige Kontraktionen ausgeführt wird. Palmén führt das Wachsen seiner Leistungsfähigkeit teils auf eine nachweisbare Zunahme seiner Muskeln, also jedenfalls auch eine Steigerung ihres Stoffwechsels, aber andererseits auch auf ein Kräftigerwerden der Innervation und auf ein Wachsen seiner Willenskraft zurück.

In weiteren, eingehenden Versuchen untersucht Palmén den Einfluß von Takt, Gewicht und Ruhepausen auf die körperliche Leistungsfähigkeit. Die Ergebnisse sind den mit dem Mossoschen Ergographen gefundenen meist ähnlich. Im Anschluß an seine Versuchsergebnisse ergeht er sich in allgemeinen Betrachtungen und führt besonders den Begriff des mechanischen und physiologischen Äquivalents aus. Mecha-

[1]) E. Palmén: 1. Über die Bedeutung der Übung für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Muskeln. (Skand. Arch. f. Physiol. XXIV, 168—186.) 2. Über die Einwirkung verschiedener Variabeln auf die Ermüdung. (Ebenda, 197—225.)

nisch leistet man die gleiche Arbeit, wenn 20 kg 0,4 m hoch gehoben werden, oder 40 kg 0,2 m hoch. Wenn es aber gilt, dieselbe Arbeit in einem bestimmten Takt und mit ganz bestimmten Ruhepausen auszuführen, so findet man, daß die Ermüdung viel früher bei der großen Belastung eintritt als bei der kleinen, und daß die Gesamtleistung im letzteren Falle demgemäß viel größer ist. So findet er, daß, wenn man pro Sekunde immer die gleiche Arbeit leistet, die Gesamtleistung bis zum Eintritt der Ermüdung bei 40 kg Belastung 65 %, bei 50 kg 42 % und bei 60 kg 23 % der Arbeitsleistung bei 30 kg Belastung ist. Das physiologische Äquivalent einer Arbeit von 100 kgm bei einer Belastung von 30 kg ist demnach bei gleicher Sekundenarbeit bei einer Belastung von 40 bzw. 50 und 60 kg gleich 65 bzw. 42 und 23 kgm. Noch deutlicher läßt sich diese Tatsache, die als allgemeines Arbeitsprinzip wohl manchem eine Mahnung sein wird, so fassen: Dieselbe Anstrengung, mit welcher man (bei gleicher Sekundenarbeit) bei 60 kg Belastung 100 kgm leistet, genügt, um bei einer Belastung von 50 kg bis 182 kgm, von 40 bis 238 kgm, von 30 kg sogar 435 kgm Arbeit zu leisten. — Ein ungarisches Sprichwort sagt: Geh langsam, so kommst du weiter!

Von den anderen Ergebnissen dürfte hier am meisten interessieren, daß (wie übrigens mit dem Fingerergographen bereits nachgewiesen) auch für die Arbeitsleitung größerer Muskelkomplexe zu jedem Gewicht ein Takt gefunden werden kann, bei welchem die Arbeit beliebig lange fortgesetzt werden kann.

Wir haben in dem Nekrolog auf Mosso bereits erwähnt, daß er und seine Schule zu dem Ergebnis kam, daß die Ermüdung von zweierlei Art ist, teils eigentliche Muskel-, teils Nervensystem-Ermüdung. Welchem von diesen beiden Faktoren die größere Bedeutung zukommt, ist nicht entschieden. Man hat als wesentliches Kriterium der reinen Muskelermüdung die Höhenabnahme der einzelnen Kontraktionen angesehen und für das des Nervensystems die Abnahme der Zahl der Kontraktionen. Trotzdem Palmén der geistigen Ermüdnug eine geringere Bedeutung einräumt, muß er zugeben, daß man, wenn man sehr lange in langsamem Takt kleine, den Muskel kaum ermüdende Bewegungen macht, dennoch eine gewisse geistige Erschöpfung fühlt, gleichsam als ob das Gehirn vom fortwährenden Impulsgeben ermüdet wäre. — Sonst weisen Palméns Versuche auch wieder darauf hin, daß die Ermüdung und die Erschöpfung streng voneinander zu trennende Erscheinungen sind. Die erste ist ein toxischer Vorgang, und es ist durchaus möglich, jedoch unbewiesen, daß die geistige Ermüdung durch Giftstoffe (Abbauprodukte) hervorgerufen wird, während der zweite Prozeß, die Erschöpfung, durch den Verbrauch des Nährmaterials der Muskeln bedingt wird.

Einen demonstrativen Versuch hat Hamburger[1]) mitgeteilt, mit welchem sich die Tatsache, welche Mosso bereits gefunden hatte, daß bei der Arbeit Stoffwechselprodukte gebildet werden, deren Anhäufung die Arbeit hemmt, sehr schön zeigen läßt.

Gibt man ein Stück Flimmerepithel aus dem Rachen des Frosches in ein Uhrschälchen mit physiologischer (0,65 %) Kochsalzlösung, so kann man eine lebhafte Bewegung der Flimmerhaare beobachten. Nach etwa 24 Stunden jedoch erlahmt diese. Ersetzt man nun die Kochsalzlösung durch neue, so beginnt die Bewegung wieder. Da die Kochsalzlösung keine Nährkörper enthält, die verbraucht werden könnten, so bleibt die einzige Erklärung, daß sich Stoffwechselprodukte der Zellen gebildet haben, welche auf die Bewegung hemmend wirken. Wenn diese entfernt werden durch die Ergänzung der Lösung, so beginnt die Arbeit wieder. Die einzige Möglichkeit, die Flimmerzellen hätten den Sauerstoff verbraucht und diese Arbeitslähmung berube nur auf Sauerstoffmangel, beseitigte Hamburger dadurch, daß er zeigte, daß auch ausgekochte, also sauerstofffreie, Kochsalzlösung wiederbelebend wirkt.

Noch weiter dringt aber W. Burridge[1]) in dieser Frage vor, der sich die Aufgabe stellt, den Ermüdungsstoff und seinen Angriffspunkt genauer festzustellen. Joteyko hat vor einigen Jahren eine vermittelnde Ansicht zwischen den beiden Extremen: peripherer und zentraler Ermüdung angestrebt, indem er behauptete, daß bei der Ermüdung hauptsächlich der Übertritt der Erregung vom Nerven auf den Muskel verhindert werde; eine Ermüdung des Zentralnervensystems käme erst sehr spät zustande. Nun sind einige Körper bekannt, welche bei Muskelarbeit produziert werden, so Milchsäure, Kohlensäure, Kaliumsalze, und man hat schon wiederholt — so zuerst Ranke — in diesen Stoffen den „Ermüdungsstoff“ gesucht. Burridge hat nun einesteils die Wirkung dieser Stoffe genauer studiert und andererseits gleichzeitig kontrolliert, ob sie das Nervenendorgan angreifen. Ist dem so, dann geht die Analogie zwischen der Ermüdung und der Wirkung dieser Stoffe allerdings so weit, daß eine Identität der beiden angenommen werden darf.

Zu seinen Versuchen benutzte Burridge Präparate von Fröschen. Der eine Gastrocnemius wurde frei präpariert und mit einem Hebel, der die Hubhöhen registrierte, verbunden. Der Nerv wurde nach seinem Austritt aus dem Rückenmark elektrisch gereizt oder aber direkt der Muskel. In die Aorta war eine Kanüle gebunden und von hieraus wurde das Tier mit einer entsprechenden Lösung durchströmt. Hierzu wählte der Autor 0,6 %ige NaCl oder sog. Ringersche Lösung ($NaCl$, KCl, $CaCl_2$), welcher dann die zu untersuchende Substanz hinzugesetzt wurde.

Injiziert man eine 0,02 bis 0,15 %ige Milchsäure, so sieht man sehr schnell die Reizung vom Nerven aus wirkungslos werden, während direkte Muskelreizung noch volle Wirkung hat. Da es ja leicht möglich ist,

[1]) H. J. Hamburger: Arbeitslähmung durch Stoffwechselprodukte, nachgewiesen am Flimmerepithel. (Zeitschrift f. allgem. Physiol. 1910, S. 18—23.)

[1]) W. Burridge: An inquiry into some chemical factors of fatigue. (Journ. of Physiol. 1910, 285—307.)

den Nerv so frei zu präparieren, daß er nirgends mit der Milchsäure in Berührung kommt, so muß man sagen, daß die Milchsäure den Übertritt der Erregung vom Nerven in den Muskel verhindert hat. Bei Durchströmung mit höheren Konzentrationen (0,25%ig) wird endlich auch der Muskel unerreghar. Während aber die verschwundene Erregbarkeit vom Nerven aus durch Auswaschen, d. h. Durchströmen mit reiner Ringer- oder Kochsalzlösung wieder hergestellt werden kann, ist es unmöglich, den einmal für direkte Reize unempfindlich gewordenen (toten) Muskel wieder zu beleben.

Nach einem Vergleich dieser Wirkung mit derjenigen von verschiedenen milchsauren Salzen, Na-, Ca-, K-, H_4N-Lactat, kommt der Verf. zu dem Schluß, daß die Wirkung an das H-Ion der Milchsäure gebunden sei, da die Salze keine deutlichen Wirkungen gehen.

Ebensolche Ergebnisse wie hei der Milchsäure erhielt man mit kleinen Konzentrationen von KCl, Phosphorsäure und Gemischen von allen diesen Substanzen. Sie alle verhindern den Übertritt der Erregung vom Nerven auf den Muskel, und erst in größeren Quantitäten beeinflussen sie den Muskel selbst.

Auch von dem Rankeschen Versuch: daß ein durch Tetanisieren ermüdeter Muskel wieder erreghar gemacht werden kann, wenn man ihn mit physiologischer Kochsalzlösung auswäscht, konnte gezeigt werden, daß dann zuerst die direkte Muskelreizung wieder wirksam wird und erst nach längerer Zeit auch die indirekte vom Nerven aus. Auch dies weist auf den doppelten Charakter der Ermüdungserscheinung; zuerst sind die Nervenendorgane für die Gifte empfindlich, weniger der Muskel selbst.

Wenn also hauptsächlich die Milchsäure jener Stoff ist, welcher die Erregung am Eintreten in den Muskel verhindert, so muß im normalen Muskel eine Base herangezogen werden, um die erstere zu neutralisieren. Verf. hält das Kreatin dafür. Arbeitende, trainierte Muskeln enthalten mehr Kreatin, wohl darum, weil zur vermehrten Neutralisation von Milchsäure mehr gebildet werden muß. Der Muskel würde also dann aufhören zu arbeiten, wenn die Grenze der Neutralisierbarkeit der Milchsäure erreicht wäre, weil dann überschüssige Milchsäure den Reiz an den Nervenendigungen blockiert. —

Einige Arbeiten behandeln die mehr praktische Frage über den Einfluß von Giften bzw. Genußmitteln, wie Tabak und Alkohol, auf die körperliche Leistungsfähigkeit. So hat Palmén[1]) die Wirkung des Tabakrauchens nach derselben Methode wie bei seinen obenerwähnten Versuchen geprüft. Während zwei frühere Untersucher, die mit Mossos Ergographen gearbeitet haben, zu widersprechenden Ergebnissen kamen, scheint Palmén diesen Widerspruch geklärt zu haben. Lombard fand nämlich eine starke Abnahme der Leistungsfähigkeit, während Hough umgekehrt durch Tabakrauchen eine kleine Verzögerung der Ermüdbarkeit (also Steigerung der Leistungsfähigkeit) wahrgenommen hat. Nach Palmén wird durch Tabakrauchen (Zigaretten) anfänglich wohl eine deutliche Zunahme der Arbeitsleistung hervorgerufen, dieser folgt aber dann eine stärkere Abnahme. Ist der Muskel schon von vornherein ermüdet, so tritt unter dem Einfluß des Rauchens nur noch eine bemerkenswerte Abnahme der Gesamtleistung ein, um so mehr, je mehr die Muskeln schon ermüdet waren.

In einer vorläufigen Mitteilung haben Mackenzie und L. Hill[1]) mitgeteilt, daß nach Einnahme einer halben Unze Alkohol (in einer Mischung, von welcher die Versuchsperson nicht wußte, ob sie Alkohol enthielt oder nicht, wobei also Selbsttäuschungen ausgeschlossen waren) die Fähigkeit, körperliche Arbeit zu leisten, ohne neuen Atem zu nehmen, bedeutend gesteigert ist. Die Versuchspersonen konnten also mit einem bestimmten Luftquantum länger ohne Atemnot auskommen, sowohl in der Ruhe als bei der Arbeit, wenn sie Alkohol bekommen hatten. Eine Erklärung haben die Autoren hierfür noch nicht gegeben. Es kann sich entweder um eine Herabsetzung der Erregbarkeit des Atemzentrums durch den Alkohol oder eventuell um eine Verwendung des letzteren als Nährmittel (unwahrscheinlich) handeln.

Endlich wollen wir hier noch eine rein theoretische Arbeit von Lucas Keith[2]) besprechen. Es ist bekannt, daß jede Reizung eines Organs (Muskel oder Nerv usw.) einen elektrischen Strom gibt in dem Sinne, daß die erregte Stelle negativ wird gegen die unerregte. Dieser Strom ist ein Ausdruck des Erregungsprozesses, über dessen Natur wir ja zwar nichts wissen, dessen zeitlichen Verlauf wir aber auf diese Weise genau überblicken können. Reizt man einen Muskel durch einen Induktionsschlag, so erfolgt eine solche negative Schwankung (Ableitung von Längsschnitt und Querschnitt). Läßt man diesem ersten Reiz in sehr kurzem Intervall — wobei es sich um tausendstel Sekunden handelt — einen zweiten folgen, so findet man ein Zeitintervall, in welchem dieser zweite Reiz überhaupt unwirksam ist. Dies ist die sog. refraktäre Periode.

Lucas Keith zeigt nun, daß nach dieser refraktären Periode, während also der Muskel — es wurde am M. sartorius von Fröschen gearbeitet — unerregbar ist, ein Reiz nicht sogleich wieder ebenso wirkt wie normal, sondern daß das Latenzstadium (das Zeitintervall vom Reiz bis zur elektrischen Reaktion) verlängert ist und kontinuierlich kürzer wird, bis endlich die normale Länge erreicht ist. Keith hat diese Erscheinung bereits 1909 bei Reizung des M. sartorius vom Nerven aus gezeigt. Diesmal untersucht er nun, ob der Muskel auch bei direkter Reizung diese Er-

[1]) Einar Palmén: Über die Einwirkung des Tabakrauchens auf die körperliche Leistungsfähigkeit. (Skand. Arch. f. Physiol.. XXIV, S. 187—196.)

[1]) Mackenzie and Hill: The influence of alcohol on the power to hold the breath and to work. (Proc. of the Physiol. Soc. Oct. 1910, 15; Journal of Physiol. 1911.)

[2]) Lucas Keith: On the recovery of muscle and nerve after the passage of a propagated disturbance. (Journ. of Physiol. 1910, S. 368—408.)

scheinung zeigt, womit entschieden werden kann, ob die Erscheinung ihren Grund im Nerven oder Muskel hat.

Es zeigte sich, daß direkte Muskelreizung denselben Erfolg hat. Nach einem Reiz gibt es zuerst eine Periode, in welcher kein Erfolg eintritt, dann nimmt das Lateuzstadium kontinuierlich ab, bis es endlich seine normale Kürze erreicht, wie aus folgendem Versuch zu ersehen ist.

Zeitintervall zwischen dem ersten und dem zweiten Reiz	Zeitintervall zwischen dem zweiten Reiz und der zweiten elektrischen Reaktion (negative Schwankung)	
0,001 Sekunden	Keine zweite Reaktion	Refraktär-
0,002 „	„ „ „	stadium
0,003 „	0,0051 Sekunden	Stadium der Ver-
0,0037 „	0,0040 „	zögerung
0,0050 „	0,0027 „	Konstantes normales
0,0065 „	0,0023 „	Latenzstadium
0,0147 „	0,0025 „	

Diese Ergebnisse — wobei wohl das präzise Arbeiten mit unendlich kleinen Zeitiutervallen frappieren wird — wurden erreicht, indem mit dem Kapillarelektrometer gewonnene Schwankuugen nach- oder übereinander photographiert nnd diese Kurven dann ausgemessen wurden. Interessant ist dabei, daß der Verf. sich gegeu das Saitengalvanometer und für das Kapillarelektrometer ansspricht, indem er sehr ausdrücklich auf die Überlegenheit des letzteren überall dort hinweist, wo es sich um quantitatives Arbeiten handelt.

Außer am Sartorius hat Verf. dieselbe Erscheinung auch am Herzmuskel gefuuden. Nur ist hier die Erscheiuuug dadurch modifiziert, daß der Herzmuskel während seiner gauzen Kontraktion refraktär, d. h. unerregbar ist. Kurz nach Ablauf dieses langeu Refraktärstadiums ist jedoch auch hier die Latenz verlängert. Währeud beim Muskel die Kurven der beideu Reaktionen ineinanderlaufeu, sind sie hier durch die großen Zeitdifferenzen gesondert. Dadurch wird auch die Analyse leicht uud eine Berechnung der Kurven sogar überflüssig.

Nach Versuchen von Goteh glaubt Keith beim Nerven dieselben Erscheinungen zu erkennen, welche sich demnach als allgemeine Erseheinuug aller lebenden (reizbaren) Materie erweisen. Gotch hat dafür eine scheinbar höchst einleuchtende Erklärung gegeben: er glaubt, daß die zweite Erregung laugsamer weiter läuft als die erste.

Lucas Keith nimmt diese Erklärung nicht an und macht, um zwisehen den zwei Möglichkeiten, ob der Erregungsvorgang langsamer oder uur der Aktionsvorgang später verläuft, zu entscheiden, folgenden Versuch. Wir habeu erwähnt, daß eiu Reiz während der refraktären Periode keinen Erfolg hat. Würde man auf einen solchen erfolglosen Reiz einen zweiten folgen lassen, so müßte sieh die zweite Reaktiou dennoch verspäten, wenn das verspäteude Moment der Reiz, nicht aber wenn es der Aktionsvorgang ist. Wäre das ursäehliche Moment dagegeu die Funktion (Aktion), welche hier gar nicht eingetreten ist, so darf in diesem Fall keine Verspätung der zweiteu elektrischen Reaktion eintreteu.

Durch einen Reiz (A) wird eine Muskelkontraktion bewirkt. Reiz B fällt in dessen refraktäre Periode und kann also keinen Erfolg haben. Läßt man nun nach Reiz B in entsprechend kurzem Intervall Reiz C einwirken, so läßt sich die Frage entscheiden. Es zeigte sich, daß in diesem Fall der Erfolg des Reizes C nicht durch den Reiz B beeinflußt wurde.

Ferner wurde auch noch folgender Versuch gemacht: Wenn der zweite Reiz nicht an derselben Stelle angreift, so muß, wenn der Grund für die Verspätung der zweiten Reaktion langsamere Fortpflanzung der Erregung ist, sich das durch die Wegverlängerung noch deutlicher machen, denn der verlangsamte Erregungsprozeß hat nun einen längeren Weg zu durchlaufen als der erste, so daß die Unterschiede noch deutlicher sein müssen. Es war aber kein Unterschied zu bemerken. Ebenso auch in einem dritten Koutrollversuch: Wenn man als ersten Reiz einen unterschwelligen Reiz wirkeu ließ, welcher keine Funktion zur Folge hatte, wurde die Verspätung der zweiten Reaktion nicht beobachtet.

Demnach ist also der Grund der Verspätung der zweiten Reaktion nicht ein langsameres Fortschreiten der Erregnng, sondern ein späteres Eintreten der Funktion. Es ist das also uicht eine Erregungsermüdung, sondern eine Funktionsermüdung. Die Bedeutung dieser Versuche liegt eben darin, daß sie uns das Verständnis für die Natur des Refraktärstadiums näher bringen und es als eiuen Ermüdungsvorgang erkeunen lassen.

Zum Schluß dieser Besprechung wollen wir mit Genugtuung konstatieren, daß die besprochenen Arbeiten uns außer praktiseh verwertbaren Tatsachen (Palmén) auch über das Wesen der Muskelermüdung, über ihren Angriffspunkt und ihre Natur (Burridge) nnd auch über die feinsten Details des zeitlichen Ablaufs (Lucas Keith) Aufkläruug gebraeht haben und nns die Möglichkeit uoch weiterer tieferer Erkenntnis erhoffen lassen.

A. Guillermond: Über die Bildnng der Chloroleuciten auf Kosteu der Mitochondrieu. (Comptes rendus 1911, t. 153, p. 290—292.)

Auf die unter dem Namen Chondriosomen, Mitochondrien, Chondriokonten bekauuteu Inhaltsbestandteile gewisser Tier- und Pflanzenzellen ist vor einigen Monaten in unserer Zeitschrift hiugewiesen worden (s. Rdseh. 1911, XXVI, 188). Lewitsky[1]) war auf Grund seiner Beobachtungen an Spargelkeimliugen zu dem Schluß gekommen, daß die Chloroplasten aus Choudriosomeu hervorgehen. Dieses Ergebnis wird bestätigt und erweitert durch die Untersuchungen des Herrn Gnillermond an Gerstenkeimlingen. Die Mitteilungen des Verf. sind interessant genug, um eine vollständige Wiedergabe zu rechtfertigen.

Bei der Keimung beobachtet man in allen Zellen der Blattanlageu zahlreiche Mitochondrien. Diese Elemente, die die Gestalt von Choudriokonten an-

[1]) In dem zitierten Referat ist der Name fälschlich mit einem z gedruckt.

nehmen, verschwinden sehr rasch in den ersten Phasen der Keimung, sobald die Zellen einen gewissen Grad der Differenzierung erreicht haben. Ein Längsschnitt durch die Plumula in den ersten Stadien der Entwickelung zeigt alle Übergangsformen zwischen den Chondriokonten und den Chloroleuciten (Chloroplasten).

An der Basis jedes Blattes findet man ein Meristem aus Zellen, deren Kern die Mitte einnimmt, und deren Cytoplasma mit kleinen Vacuolen erfüllt ist, so daß es ein alveolares Aussehen hat. Das Cytoplasma schließt zahlreiche Chondriokonten ein, die vorzugsweise um den Kern herum auftreten. Viele Zellen sind in Teilung begriffen, und es läßt sich erkennen, daß die Chondriokonten die Teilung mitmachen; sie ordnen sich um die Kernspindel und wandern während der Anaphase nach den beiden Polen, so daß jede Tochterzelle eine gewisse Anzahl von ihnen empfängt.

In der mittleren Blattregion sind die Chondriokonten fast ausschließlich auf den Umkreis des Kernes beschränkt und stehen in enger Berührung mit der Kernwandung. Zugleich bilden sie sich zu kurzen, gedrungenen Stäbchen um, die zahlreicher zu sein scheinen als die ursprünglichen Chondriokonten und sicherlich aus diesen durch Teilung und darauffolgende Aufblähung der Teilstücke entstehen. Auch der Kern bläht sich auf, und sein Nucleolus, der anfangs immer in der Einzahl vorhanden ist, teilt sich, so daß zwei bis drei Nucleolen gebildet werden.

Je mehr man sich der oberen Region des Blattes nähert, um so mehr verdicken sich die Mitochondrienstäbchen, wobei sie die Gestalt ei- oder keulenförmiger Körner annehmen. Endlich sind sie verschwunden, aber an ihrer Stelle finden sich Chloroleuciten, die sich ebenso färben und immer genau an denselben Stellen liegen wie die Mitochondrien, in inniger Berührung mit dem Zellkern. Die Chloroleuciten haben die Gestalt von Scheiben oder großen, kugelförmigen Körnern, die gleichmäßig gefärbt sind oder ein Zentrum haben, das weniger chromophil erscheint als die Peripherie. Einige von ihnen sind in Teilung begriffen.

In der Spitzenregion des Blattes endlich haben die Chloroleuciten verhältnismäßig große Dimensionen angenommen und erscheinen blasig und alveolar, ein Aussehen, das mit dem Auftreten kleiner, farbloser Stärkekörner in ihrem Innern zusammenhängen dürfte. Die Vacuolen sind durch Verschmelzung beträchtlich vergrößert, und ihre Zahl ist auf zwei oder drei vermindert.

In den mehr entwickelten Blättern nehmen die Chlorolenciten an Größe zu; sie entfernen sich vom Kern und begeben sich gewöhnlich an den Rand der Zelle, deren Zentrum von einer oder zwei großen Vacuolen eingenommen wird. Das Cytoplasma wird immer spärlicher; der Zellkern begibt sich auch von dem Zentrum weg und legt sich an die Zellwand an.

Alle Stufen dieser Entwickelung sind an frischen Geweben nachgeprüft worden. So beobachtet man also alle Übergangsformen, einerseits zwischen den ursprünglichen Chondriokonten und den eiförmigen Körnern, andererseits zwischen diesen und den Chlorolenciten. Dieser Übergang braucht nicht überall gleichzeitig vor sich zu gehen; nicht selten findet man in derselben Zelle neben fertigen Chloroleuciten eine Reihe Zwischenformen zwischen den Chondriokonten und den Chloroleuciten. Es ergibt sich somit der Schluß, daß die Chloroleuciten durch einfache Umwandlung aus den Chondriokonten entstehen.

Dieses Ergebnis läßt nicht nur den Ursprung der Chloroleuciten in neuem Lichte erscheinen, sondern trägt auch dazu bei, die Frage nach der Rolle der Mitochondrien aufzuklären, indem es denjenigen recht gibt, die ihnen die Aufgabe der Verarbeitung der Differenzierungsprodukte des Protoplasmas zuschreiben.

F. M.

A. Ll. Hughes: 1. Über die Geschwindigkeit der durch ultraviolettes Licht erzeugten Elektronen. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, vol. XVI, 1911, p. 167—174.) — 2. Über das ultraviolette Licht im Quecksilberlichtbogen. (Philosophical Magazine, vol. 21, 1911, p. 393—404.)

Wenn ultraviolettes Licht auf Metallplatten auffällt, so werden an denselben Elektronen ausgelöst, eine Erscheinung, die man bekanntlich als Photoeffekt bezeichnet. Zur Erklärung derselben sind verschiedene Theorien entwickelt worden, zu deren Prüfung die Kenntnis der Beziehung zwischen der Geschwindigkeit der ausgelösten Elektronen und der Natur des einwirkenden Lichtes sowie des Metalles wesentlich ist.

Die Geschwindigkeit der von Metallen emittierten Elektronen ist auch verschiedentlich gemessen worden, die Versuche haben aber keine übereinstimmenden Resultate ergeben. Der wahrscheinlichste Grund hierfür ist in Gasschichten zu suchen, die die Oberfläche des Metalles überziehen und die Geschwindigkeit der Elektronen herabdrücken. Versuche, die diese Fehlerquelle nach Möglichkeit vermeiden, sind von v. Baeyer und Gehrts (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 229) mit Al, Cu und Au angestellt worden und haben für alle drei Metalle als maximale Geschwindigkeit 6,3 Volt ergeben. Dabei war die kürzeste Wellenlänge des als Lichtquelle dienenden Quecksilberbogens zu 2000 $\mu\mu$ angenommen worden; d. h. durch Licht von dieser Wellenlänge werden Elektronen von solcher Geschwindigkeit ausgelöst, daß man ein verzögerndes elektrisches Feld von 6,3 Volt braucht, um die Geschwindigkeit aufzuheben.

Der Verf. hat nun mit einer wesentlich gleichen Anordnung, wie sie von v. Baeyer und Gehrts verwendet wurde, die Untersuchung auf verschiedene andere Metalle, Nickel, Kupfer, Zink, Cadmium und Quecksilber, ausgedehnt. Dabei wurden die Metalle bei der Reinigung durch Evakuieren des Versuchsrohres bei gleichzeitigem Durchgang einer Entladung abwechselnd als Kathode und Anode benutzt und der Einfluß verschiedener Gase untersucht; die Metalloberfläche wurde, wo dies möglich war, durch Destillieren im Vakuum hergestellt und mit den gewöhnlichen Metalloberflächen verglichen.

Die Versuche an Ni ergaben, daß die Geschwindigkeit der ausgelösten Elektronen beträchtlich stieg, wenn das Ni als Kathode angebracht war, nämlich von 2,08 Volt auf 5 bis 6 Volt. Änderungen des Druckes und der Natur des Gases im Entladungsrohr schienen keinen wesentlichen Einfluß auszuüben. Die höchsten erzielten Geschwindigkeiten lagen zwischen 6,04 und 6,74 Volt. Sie bleiben aber nicht konstant, sondern nahmen mit der

Zeit ab, eine Beobachtung, die auch v. Baeyer und Gehrts gemacht und auf die Entstehung einer Gashaut an der Metalloberfläche zurückgeführt hatten. Da der Verf. bei direkten Versuchen mit H_2 fand, daß dieser die Geschwindigkeit der Elektronen viel weniger beeinflußt als CO oder O_2, so meint er, daß die die Verzögerung hedingende Gashaut nicht Wasserstoff sein dürfte.

Die Verwendung von Ni als Anode erwies sich von geringer Bedeutung für die Geschwindigkeit der photoelektrisch ausgelösten Elektronen.

Ähnliche Resultate ergaben die Versuche an Kupfer; für die Versuche an Zn, Cd und Hg wurden die metallischen Oberflächen durch Destillation im Vakuum hergestellt. Die Resultate waren qualitativ die gleichen wie beim Ni und Cu. Beispielsweise wurden für die destillierten Zinkoberflächen die Geschwindigkeitswerte 2,20 und 2,28 Volt erhalten. Nachdem das Zink eine Zeitlang als Kathode verwendet worden war, stieg die Geschwindigkeit auf 5,76 Volt, zeigte aber auch die schon oben erwähnte zeitliche Abnahme.

Daß die im Vakuum destillierten Oberflächen eine geringere Geschwindigkeit ergeben als die durch Entladung gereinigten, scheint dem Verf. dafür zu sprechen, daß die erhöhten Geschwindigkeiten nach der Entladung durch eine geladene Oberflächenschicht hervorgerufen werden, die die Elektronen beschleunigt. Diese der allgemeinen Anschauung widersprechende Annahme soll noch durch Verwendung verschiedener erregender Lichtwellen geprüft werden.

Die zweite der oben zitierten Arbeiten ist gleichfalls durch photoelektrische Probleme angeregt. Ladenburg hatte gefunden, daß die maximale Geschwindigkeit der Photoelektronen der Wellenlänge des erregenden Lichtes proportional ist, und es ist daher von großer praktischer Bedeutung, möglichst kurze Wellen zur Erregung des Photoeffektes zu verwendeu. Dem steht die geringe Durchlässigkeit der Substanzen für so kurze Wellen entgegen. Der Verf. suchte nun nach einer Anordnung, bei der das ultraviolette Licht im selben Vakuum erzeugt werden könnte, in dem sich die zu bestrahlende Platte befindet, um so von der Durchlässigkeit der Substanzen unabhängig zu sein. Als Lichtquelle kounte von vornherein nur der Quecksilberhogen in Betracht kommen. Der Verf. hat nun das Spektrum desselben untersucht und gefunden, daß es sich im Ultraviolett bis zu etwa $\lambda = 1230\,\mu\mu$ erstreckt, während das der Wasserstoffentladung bis zu $\lambda = 1030\,\mu\mu$ reicht und im kurzwelligen Spektrum relativ mehr Energie hesitzt als der Quecksilberbogen. Dementsprechend waren auch die vom Quecksilberlichtbogen erzeugten Elektronen langsamer.

Zum Schluß berichtet der Verf. über ein Experiment, das angestellt wurde, um Aufschluß über die Natur des Photoeffektes zu bekommen. Er geht von drei Möglichkeiten aus: 1. Das Licht besitzt eine molekulare Struktur, und jede Lichteinheit löst in der Oberfläche, auf die das Licht auffällt, ein Elektron aus, wobei die Geschwindigkeit von der Energie der Lichteinheit, also von der Schwingungszahl abhängt. 2. Der Photoeffekt ist eine Art Resonanzerscheinung; die Elektronen der verschiedenen Atomsysteme werden durch bestimmte Wellenlängen ausgelöst. 3. Die von einer Oberfläche photoelektrisch ausgelösten Elektronen sind im Temperaturgleichgewicht mit dem auffallenden Licht, also muß ihre Geschwindigkeit auch mit der Schwingungszahl des erregenden Lichtes steigen, weil die Temperaturstrahluug mit wachsender Schwingungszahl wächst. Alle drei Annahmen führen also zu dem experimentell gefundenen Gesetz, daß die Geschwindigkeit der Elektronen der Schwingungszahl des erregenden Lichtes proportional ist, hingegen verlangt Annahme 1. und 2., daß die Geschwindigkeitsverteilung bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer Lichtwellenlängen gleich der Summe der Geschwindigkeitsverteilungen ist, die den einzelnen Wellenlängen zugehören, während nach Annahme 3. die von den verschiedeneu Wellenläugen ausgelösten Geschwindigkeiten nicht unabhängig voneinander sein könnten.

Der Verf. hat nun diese Frage experimentell geprüft, indem er einmal als Lichtquelle den Quecksilberbogen, ein andermal eine Entladuug in Wasserstoff benutzte und die erhaltenen Geschwindigkeitsverteilungen mit der verglich, die er bei gleichzeitiger Benutzuug beider Lichtquellen erhielt. Er fand, daß die Geschwindigkeit der durch irgeud eine Wellenlänge ausgelösten Elektronen von der gleichzeitigen Auweseuheit anderer Wellenlängen unabhängig ist, womit die Annahme 3. als uuhaltbar ausgeschaltet erscheint. Meitner.

W. Kobelt: Das Nilrätsel. (Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 1911, S. 49—58.)

Nach der Süßwasserfauna lassen sich iu Afrika drei große Ahteilungen unterscheideu: die äußerste Südspitze, das Kongosystem und das Nilsystem, welches auch Senegal, Niger, Tschadsee, Sambesi und Kunene mit umfaßt. Der Tanganjikasee nimmt mit seinen nächsten Nachbarseen eine Zwischenstellung zwischen Kongo und Nil ein, mit denen beiden er immer nur vorübergehend in Verbiudung gestanden haben kann. Diese merkwürdige Verbreitung der Nilfauna läßt sich nur durch die Annahme früherer Verbinduugen zwischeu den jetzt getrennten Stromgebieten erklären. Eiue ganze Anzahl solcher alter Flußläufe sind jetzt noch durch die Trockentäler zu erkennen. So wurde der Victoriasee ursprünglich über deu Rudolfsee nach dem Roten Meere hin entwässert, der Abfluß nach dem Albertsee hin ist jung, wie die Murchisonfälle beweisen. Die große Senke, in der jetzt dem Nil von Osten der Sobat, vou links der Bahr el Arab zufließen, muß ein großer See gewesen sein.

Vor dem Einbruche dieser Senke ist aber jedeufalls der Sobat westwärts bis zum Schari geflosseu und stellte so die Verbindung mit dem Tschadseegebiete her, das seinerseits noch jetzt über deu Logone mit dem Benue und Niger in Verbiudung steht. So erklärt sich die weite Verbreitung der Muteliden und Unionideu in Nordafrika. Wahrscheinlich existierte aber noch eiue zweite Verbindung des Tschadgebietes mit dem Nil, die von dem See durch das Wadi el Melek nach dem Nilknie bei Abdum führte. Überhaupt läßt sich aus der Anordnung der nubischeu Flußläufe und Wadis erkennen, daß der merkwürdige, S-förmige Durchbruch des Nils durch die nubische Sandsteinplatte zwischeu Chartum und Wadi Halfa uichts Einheitliches ist, daß er aus Teilen verschiedeuer Flußläufe besteht, und daß er sehr verschiedene Entwickelungsphasen durchgemacht hat. So führt der Lauf des Blaueu Nils in gerader Fortsetzung direkt auf das Knie bei Abdum, wo der Nil wieder deu nördlichen Lauf aufuimmt. Der Atbara setzt sich im Nillauf zwischeu Berber und Ahu Hammed fort, uud von hier führt eine wasserleere Senke in derselben Richtung weiter nach Wadi Halfa.

Die Ausbildung dieses Teiles des Nillaufes heginnt mit dem Zurückgeheu der oberkretazeischeu Transgression, die deu uubischen Saudstein bildete. Im Oligozäu hat Blanckenhorn iu Oberägypteu das Delta eines mächtigen Stromes nachgewiesen, während später der Strom westlich vom jetzigen Laufe weiter nach Norden floß, zeitweise auch nach dem Golf von Suez abfloß (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 377). Die endgültige Ausbildung des nubischen Laufes nimmt Herr Kobelt als im Miozäu und Pliozän erfolgt an, während er in Ägypten noch im Quartär in dem westlichen Bette floß.

Leider sind die afrikanischeu Süßwasserfauneu noch nicht genau genug bekanut, um alle Phasen dieser Geschichte tiergeographisch genauer verfolgen zu können. Sicher ist aber auch im Tanganjika die Nilfauna erheblich vertreten. Ihr gehört auch die merkwürdige, oft als marines Element bezeichnete Qualle an, die auch im Victoriasee und im oberen Niger vorkommt. Aus dem Tschadsee und dem Schari sind neuerdings durch Germain zahl-

reiche Mollusken beschrieben worden, die wie die Fischfauna eng an die Fauna des Nils sich anschließen, aber auch Beziehungen zum Tanganjika zeigen. Th. Arldt.

L. Rhumbler: Über eine zweckmäßige Weiterbildung der Linnéschen binären Nomenklatur. (Zool. Anz. 1910, 36, 453—471.)

Der hier von Herrn Rhumbler zur Erörterung gestellte „vorläufige Vorschlag" wurde vom Verf. im vorigen Jahr auf dem Zoologenkongreß zu Graz zum erstenmal dargelegt; auf der diesjährigen Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Basel ist derselbe wiederum Gegenstand einer lebhaften Debatte gewesen. Es handelt sich um eine Weiterbildung der Linnéschen Nomenklatur in der Weise, daß durch die Eudungen der sämtlichen Klassen-, Ordnungs-, Familien-, Gattungs- und Artnamen die Zugehörigkeit zu den Hauptgruppen der Wirbeltiere, Wirbellosen und Protozoen, durch zwei dem Gattungsnamen in Form einer Vorsilbe anzufügende Signalbuchstaben die Klasse und Ordnung und durch einen der Speziesbenennung vorzusetzenden Buchstaben die Heimat des Tieres zum Ausdruck kommt.

Herr Rhumbler will dementsprechend alle Wirbeltiernamen — ohne Rücksicht auf ihre sprachliche Ableitung auf -us bzw. -s (Plural -i) enden lassen, alle Namen von Wirbellosen auf -a (Plural -ae), alle Protozoen auf -ia. Alle ausgestorbenen Gruppen sollen vor dieser Endung ein o erhalten, also auf -ous, -oa u. s. f. enden. Die Klassen der Wirbeltiere sollen durch die fünf ersten Buchstaben des Alphabets bezeichnet werden, so daß die Fische den Buchstaben A, die Säugetiere den Buchstaben E erhalten; für die Wirbellosen, die Verf. in 25 Klassen teilt, reicht demnach das Alphabet gerade aus. Die Ordnung soll nicht in gleicher Weise durch eine alphabetische Buchstabenfolge zum Ausdruck kommen, da die Reihenfolge der Ordnungen innerhalb der Klassen, wie Herr Rhumbler hervorhebt, nicht bei allen Autoren die gleiche ist; er bezeichnet sie daher durch den Anfangsbuchstaben ihres Namens, was allerdings die Anordnung notwendig macht, daß innerhalb einer Klasse nicht zwei Ordnungsnamen mit gleichen Anfangsbuchstaben vorkommen dürfen. Verf. ersetzt daher z. B. in der Säugetierklasse den Namen Carnivora durch die Linnésche Bezeichnung Ferae, oder vielmehr Feri, die Bezeichnung Cetacea durch Natantii, da das C schon in den Namen „Chiroptera" vorkommt, Piunipedia (mit Rücksicht auf die Benennung Primati) durch Digitiremi u. s. f. Um einen Begriff von der neuen Form der Namen zu gehen, seien hier einige Beispiele angeführt: statt Ornithodelphia sagt Herr Rhumbler Eornithodelphi (das E bezeichnet die Säugetierklasse, die Endung -i das Wirbeltier); statt Lepidoptera Ylepidopterae (Y bezeichnet die Insekten, die Endung -ae die Wirbellosen); die Namen Hydrozoa und Anthozoa werden in Hydrozoontae und Anthozoontae umgewandelt, da die Endung -oa auf ausgestorbene Gruppeu deuten würde u. s. f. Der Gattungsname Marmosa wird in Emmarmosus umgewandelt, wobei E das Säugetier, das erste m das Beuteltier (Ordnung: Emarsupiali), die Endung -us das Wirbeltier anzeigt; die Schmetterlingsgattung Pieris nimmt in ähnlicher Weise den Namen Ylpierisa an u. dgl. m. Um die Namen nicht zu lang werden zu lassen, schlägt Verf. Kürzungen vor; so soll für Anthropopithecus in Zukunft Epanthropithecus, für Presbypithecus Epresphithecus gesagt werden; wo schwer aussprechbare Buchstabenfolgen entstehen, z. B. Clcrocodilus, schlägt er eingeschobene Vokale (Clicrocodilus) vor.

Will Herr Rhumbler auf diese Weise die Gattungsnamen gleich zu Symbolen für die systematische Zugehörigkeit gestalten, so sollen die Artnamen die Heimat zum Ausdruck bringen, in der Art, daß die Land- und Süßwassertiere durch vorgesetzte Vokale (a = Asien, e = Nordamerika, ę = Südamerika, i = Afrika, o = Europa, u = Australien; ũ = überall, y = unbekannter Herkunft), die Meertiere durch Konsonanten (t = Atlantik, s = Pacific, n = Indik, p = Polar, v = weitverbreitet, q = unbekannter Herkunft) bezeichnet werden. Darüber gesetzte Zeichen geben nähere Auskunft; so bezeichnen â das nördliche Asien, ō das mittlere Europa, ȳ Südafrika; ę̇ das östliche, ę́ das westliche Südamerika, ũ ganz Australien, äö eine zerstreute Verbreitung in Asien und Europa. Mit all diesen Bezeichnungen würde demnach der Papageitaucher (Fratercula arctica) in Zukunft heißen: Dufraterclus ôarcticus (D = Vogel, u = Urinatori, Eudung us = Wirbeltier, ô = Nordeuropa); die ausgestorbene Huftiergattung Pachynodon reverendus erhielte den Namen Eupachnodontos ę̇reverendos (E = Säugetier, u = Ungulati, Endung -os = ausgestorbenes Wirbeltier, ę̇ = östliches Südamerika) u. s. f.

Als bedeutende Vorteile dieser neuen Bezeichnung erscheinen dem Verf. die folgenden: Jedes alphabetische Namenverzeichnis wird zugleich bis zu einem gewissen Grade ein systematisches; Namen, die für verschiedene Arten eingeführt wurden, verlieren ihren Gleichklang und stören nicht mehr; dem Nichtspezialisten, der die Bedeutung der Vor- und Endlaute kennt, werden die Namen übersichtlicher.

Nun lassen sich andererseits mancherlei Einwände erheben, denen sich Verf. auch nicht verschließt. Zunächst das sprachliche Bedenken. Es werden die Worte, ohne Rücksicht auf ihre Herkunft, mit beliebigen, vom grammatischen Standpunkt aus falschen Endungen versehen, auf Geschlecht, Deklination usw. wird keinerlei Rücksicht genommen. Wenn Herr Rhumbler demgegenüber den Standpunkt vertritt, daß die wissenschaftliche Terminologie unbekümmert um die sprachliche Korrektheit ihre eigenen Wege zu gehen berechtigt sei, so kann er sich hierbei auf die Chemie berufen, die sich ja längst ihre eigene, dem Philologen barbarisch klingende, dem in die Bedeutung der Ableitungssilben Eingeweihten aber außerordentlich übersichtliche Sprache entwickelt hat. Auch die etwas unbequem langen Namen der Rhumblerschen Nomenklatur erreichen ja auch noch lange nicht die Länge vieler chemischer Namen. Also über dieses Bedenken würde schließlich wohl fortzukommen sein. Schon gewichtiger ist der Einwand, daß das schwere Werk, eine einheitliche Nomenklatur zu schaffen, das noch nicht völlig abgeschlossen ist, nun wieder durch neue Bezeichnungen in Frage gestellt wurde. Wenn Herr Rhumbler auch betont, daß die Arbeit der Nomenklaturkommission ja durch seine Vorschläge nicht ihres Erfolges beraubt würde, indem er die von ihr ermittelten Benennungen nur mit Zusatzlauten versehen will, daß also das Prioritätsgesetz seinem eigentlichen inneren Werte nach durch diese mehr äußerlichen Änderungen nicht berührt werde, so wirken die Namen doch durch ihren oft völlig veränderten Klang zunächst als neue, wie die oben angeführten Beispiele genugsam erkennen lassen. Aber schwerer als all dies scheint dem Referenten ein anderes Bedenken in die Wagschale zu fallen: auch die größeren Gruppen, z. B. die Klassen, werden zurzeit durchaus nicht so gleichmäßig von den systematisch arbeitenden Zoologen abgegrenzt, wie es nach des Verf. Darstellung scheinen möchte. Herr Rhumbler zählt fünf Wirbeltierklassen, R. Hertwig, dem er sich im allgemeinen sonst anschließt, deren sieben, und Jackel ist auf Grund paläontologischer Tatsachen neuerdings für die Einteilung der landlebenden Wirbeltiere in sieben Klassen eingetreten, wodurch die Zahl der Wirbeltierklassen auf zehn steigen würde. Jede solche Verschiebung würde aber das System der alphabetischen Anfangsbuchstaben wieder in Frage stellen. Für die Wirbellosen nimmt Herr Rhumbler 25 Klassen an, braucht also schon das ganze Alphabet. Schon jetzt unterscheiden viele Autoren bedeutend mehr Klassen, und noch weniger stimmen sie in der Reihenfolge überein. Einige stellen die Mollusken vor, andere hinter die Arthropoden; die Klassen der Echinodermen finden in verschiedenen Systemen eine sehr verschiedene Stellung.

Also die Bezeichnung der Klassen durch eine alphabetische Buchstabenfolge dürfte praktisch undurchführbar sein.

Ob der Rhumblersche Vorschlag in absehbarer Zeit die Zustimmung einer größeren Zahl von Zoologen finden wird, erscheint dem Referenten fraglich; es ist aber wohl nicht zu leugnen, daß er Fingerzeige für eine Reform der Nomenklatur gibt, die — ob nun in der hier vorgeschlagenen, oder in einer abgeänderten Form — wohl weiterer Erwägung wert ist. R. v. Hanstein.

Hermann Dingler: Versuche über die Periodizität einiger Holzgewächse in den Tropen. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1911, S. 127—143.)

Im Laufe der vielen Untersuchungen, die über die Ursachen des herbstlichen Laubfalles angestellt worden sind, hat sich allmählich die Überzeugung Bahn gebrochen, daß diese Erscheinung nicht ausschließlich durch die Wirkung äußerer Einflüsse erklärt werden kann, sondern daß irgend welche „innere Gründe" dabei eine Rolle spielen. Herr Dingler hatte schon früher an heimischen Holzgewächsen Versuche ausgeführt, die zu dem Ergebnis führten, daß das Altern für den Laubfall von großer Bedeutung ist, so daß später entstandene Blätter nicht gleichzeitig mit den übrigen, sondern trotz der Ungunst der Witterung viel später abfallen und sogar bei manchen Arten tief in den Winter hinein dessen Unbilden zu trotzen vermögen.

Derartige Versuche hat Verf. nun im Jahre 1909 auch an laubabwerfenden Bäumen Ceylons angestellt, um zu prüfen, ob nicht kürzere Zeit vor Beginn der trockenheißen Zeit entwickelte Blätter, die in jugendlicher Frische und Lebenskraft in diese Jahresperiode eintreten, sie ohne Schaden überstehen können. Die betreffenden Bäume pflegen zumeist im Januar oder Februar, manchmal schon im Dezember ihr Laub abzuwerfen und im April wieder auszuschlagen. Wenn sie Anfang Oktober „geschneidelt", d. h. aller Blätter und aller jüngeren, mit einigermaßen vorgerückten Knospen versehenen Zweige beraubt wurden, so konnten sie ihr Laub bis zum Januar so weit ausgereift haben, daß es zwar noch sehr jung, aber möglichst widerstandsfähig in die eigentliche trockenheiße Zeit (Februar und März) eintreten konnte.

Unter den 280 ausschließlich Ceylon bewohnenden („endemischen") Baumarten sind 17 laubabwerfende. Außerdem besitzt die Insel noch weitere 78 Arten laubabwerfender Bäume, die sie mit dem kontinentalen Indien oder dem Malaiischen Archipel usw. gemeinsam hat. Im botanischen Garten von Peradeniya, wo die Versuche ausgeführt wurden, werden außerdem noch viele andere laubabwerfende Bäume kultiviert, die aus den Tropen der übrigen Kontinente stammen. Zu den Versuchen standen einige Arten der zweiten Gruppe (der 78), ferner zwei seit lange in Ceylon eingeführte Arten des übrigen indomalaiischen Gebiets und einige zu Kulturzwecken angepflanzte Exoten zur Verfügung, deren seit Jahren beobachtetes Verhalten genau dem Verhalten der einheimischen Arten entsprach.

Das Ergebnis der Versuche entsprach mit einer einzigen Ausnahme den Erwartungen. Die geschneidelten Bäume behielten ihre neugebildeten Blätter und standen noch im Mai in vollem Laub; alle ihre Artgenossen entblätterten sich dagegen für einige Monate. Bei den geschneidelten Bäumen erwies sich nicht einmal der Mangel besonderer anatomischer Schutzeinrichtungen gegen Wasserverlust als hinderlich für die Erhaltung der Blätter.

„Damit ist erwiesen, daß die äußeren Verhältnisse, welche der Eintritt der trockenheißen Zeit mit sich bringt, nicht unmittelbare Ursache des normalen Laubfalles dieser Bäume sein können." F. M.

Literarisches.

Otto Krümmel: Handbuch der Ozeanographie. Band II. Die Bewegungsformen des Meeres (Wellen, Gezeiten, Strömungen). Mit 182 Abbildungen im Text. Zweite, vollständig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. XVI und 766 S. (Bibliothek geographischer Handbücher. Neue Folge. Herausgegeben von Prof. Dr. Albrecht Penck.) (Stuttgart 1911, J. Engelhorns Nachf.)

Über die im Jahre 1907 erschienene erste Hälfte von Krümmels Ozeanographie, welche die räumlichen, chemischen und physikalischen Verhältnisse des Meeres behandelt, ist seinerzeit ausführlich an dieser Stelle berichtet (Rdsch. 1908, XXIII, S. 47). Die nun vorliegende zweite Hälfte erörtert die Bewegungsformen. Die Vorzüge, welche den ersten Teil auszeichnen, sind auch dem zweiten eigen. Hervorgehoben sei in dieser Beziehung, daß die zum Verständnis der maritimen Bewegungsvorgänge nötigen physikalischen Gesetze mit besonderer Sorgfalt dargelegt und, soweit mathematische Beweisführungen in Frage kommen, durchweg in sehr übersichtlicher und leicht faßlicher Weise gegeben sind. Die Beschreibungen sind vielfach den Quellen wörtlich entnommmen, sie behielten so die Ursprünglichkeit und Frische der Beobachter und erwecken in hohem Grade das Interesse. Von großem Wert für die Veranschaulichung sind auch die Ausführungen über die Methoden und Instrumente der Beobachtung, und dem historischen Interesse ist in reichem Maße dadurch genügt, daß die Darstellung an vielen Stellen der geschichtlichen Entwickelung folgt, oder wo dies nicht gut anging, ihr besondere geschichtliche Überblicke eingefügt sind.

Im einzelnen die behandelten Fragen auch nur in den Hauptpunkten wiederzugeben, kann bei der Fülle der Probleme nicht in der Absicht dieser Anzeige liegen; es soll der Inhalt nur ganz im allgemeinen mit Hervorhebung einiger Tatsachen skizziert werden.

Im ersten Teil, der die Wellenbewegungen behandelt (S. 1—198), wird zunächst die Theorie der Wellen in tiefem und flachem Wasser an der Hand des geometrischen Bildes und der Formeln für die gestreckte Zykloide (Trochoide) entworfen und mit den Beobachtungen verglichen. Es zeigt sich, daß die Trochoidentheorie sich hinlänglich bestätigt, um auch weiterhin von Wissenschaft und Praxis beachtet zu werden. An diese mehr analytischen Erörterungen schließt sich die Besprechung der verschiedenen Erklärungsversuche für die Entstehung der Wellen und ihre Abhängigkeit vom Winde. Der nächste Abschnitt beschäftigt sich dann mit der Umformung der Wellen, die sie erleiden, wenn sie von der hohen See in die Küstengewässer gelangen, mit der Klippen- und Straudbrandung und der Wirkung der Brandung auf die verschiedenen Strandformen, und je ein eigener Abschnitt ist weiter den seismischen Erscheinungen im Meer und den besonderen Formen der stehenden und internen Wellen gewidmet.

Aus dem Abschnitt über die Dimensionen der Meereswellen sei erwähnt, daß die längsten Wellen der französische Admiral Mottez im Atlantischen Ozean wenig nördlich vom Äquator in etwa 28° westl. L. gemessen hat. Es war eine Dünung von 23 Sekunden Periode und 824 m Länge oder einer Geschwindigkeit von 35,8 m in der Sekunde. Nächstdem hat J. C. Roß unweit des Kap der Guten Hoffnung am 29. Februar 1840 Wellen von fast 7 m Höhe und 580 m Länge mit einer Geschwindigkeit von 40 m pro Sekunde beobachtet. Aus Beobachtungen von französischen Seeoffizieren im Golf von Biskaya ergehen sich als längste Wellen dort solche von 400 m mit 21 m Geschwindigkeit oder einer Periode von 19 Sekunden. Im offenen Ozean haben die Wellen bei stürmischem Wetter gewöhnlich eine Länge zwischen 60 und 150 m, eine sekundliche Geschwindigkeit von 10 bis 15 m und eine Periode von 6 bis 10 Sekunden; Wellenhöhen von

mehr als 18 m scheinen selbst bei vollem Orkan nicht vorzukommen. In den Nebenmeeren sind die Wellendimensionen viel kleiner, so sind in der Nordsee wohl niemals Höhen über 6 m, Längen von mehr als 45 m und keine Perioden über 9 Sekunden beobachtet, und in der Ostsee scheint die Maximalhöhe 5 m nicht zu übersteigen.

Die normale Entwickelung der Wellen wird unter sonst günstigen Windverhältnissen behindert durch Fremdkörper, wenn sie, wie Schlamm, Eis, Tang, dem Wasser reichlich beigemengt sind, oder, wie Öle, die Oberfläche überziehen. Schon Aristoteles, Plinius, Plutarch und andere erzählen, wie die Seeleute und Fischer eine lästig brechende See durch Begießen mit Öl beschwichtigten und die Taucher etwas Öl im Munde mit sich in die Tiefe nahmen, um es dort aufsteigen zu lassen und so die rauhe Meeresoberfläche glatter und durchsichtiger zu machen. Die dämpfende Wirkung der mechanischen Beimengungen ist leicht zu verstehen, da durch sie die innere Reibung der Wasserteilchen erheblich verstärkt und damit die Energie der Wellen rasch aufgezehrt werden muß, dagegen ist es noch nicht gelungen, die in der Neuzeit wieder fleißig und erfolgreich betätigte Beruhigung stürmisch erregter Wellen durch Öl einwandfrei zu erklären. Die Erfahrung hat gezeigt, daß mit den zähflüssigen tierischen Ölen eine bessere Wirkung erzielt wird als mit mineralischen, und namentlich gilt das Petroleum als unbrauchbar. Das Öl verbreitet sich mit großer Geschwindigkeit über beträchtliche Flächen, unterdrückt auf diesen alle kapillaren Wellen und läßt nur die großen Wogen als Dünung hindurch, so daß also die überbrechenden Kämme verschwinden und bei nicht zu hohem Seegang die geölte Fläche oft in wenigen Minuten spiegelblank wird.

Die durch Erdbeben oder Vulkanausbrüche am Meeresgrund entstehenden Schwingungen rufen durch die Bildung von longitudinalen Wellen die Seebeben und von transversalen Wellen die Dislokations- und Explosionswogen hervor. Die kurzen und raschen longitudinalen oder elastischen Schwingungen durchlaufen mit der Geschwindigkeit des Schalles (1480 m pro Sekunde) die Wassersäule vom Boden bis zur Oberfläche und äußern sich auf zufällig am Orte anwesende Schiffe als mehr oder weniger heftige Stöße. In einigen verbürgten Fällen waren die Stöße so stark, daß die Schiffe aus dem Wasser prellten oder leck sprangen. Das Schüttergebiet ist in der Regel sehr beschränkt, denn unter mehreren nahe beieinander stehenden Schiffen verzeichnen meistens nur vereinzelte das Seebeben, während vom Epizentrum etwas entfernte nichts mehr von ihm wahrnehmen. Doch sind auch schon größere Meeresflächen gleichzeitig erschüttert worden, so z. B. zwischen den Azoren und Madeira am 22. Dezember 1884 und am 11. März 1855 eine Fläche von rund 250000 km² um das Romanchetief. Gleich vielen festländischen Erdbeben sind die Seebeben oft von einem starken Geräusch begleitet, das aus dem Wasser heraufdringt. In einigen Fällen blieb das Meer unverändert, ruhig und klar, in anderen wurde der vorhandene Seegang auffällig gedämpft, und in noch anderen trat eine besonders heftige Wellenbewegung auf, wobei sich in seichtem Wasser Trübungen und Verwesungsgase vom Meeresgrund erhoben. Bei einigen stärkeren Beben sah man, wie die sonst nicht beunruhigte Meeresoberfläche sich mit regelmäßig angeordneten, sehr feinen spritzenden Strahlen bedeckte. Reich an Seebeben sind namentlich die von tektonischen Beben heimgesuchten Mittelmeere; auf der Hochsee kommen sie am häufigsten in der äquatorialen Region des Atlantischen Ozeans in der Verbindungszone zwischen dem Felsen von St. Paul (1° N, 29½° W) und dem Romanchetief (1° S, 18° W) vor.

Für die Dislokations- und Explosionswogen ist charakteristisch ihre gewaltige Länge, ihre im Vergleich zur Länge unbedeutende Höhe und ihre große Geschwindigkeit, die in einzelnen Fällen bis zu über 180 m in der Sekunde erreichte. Die Dislokationswogen sind die sekundären Nachwirkungen großer Seebeben. Sie entstehen da, wo infolge eines Erdbebens die wasserdurchtränkten, also an sich sehr labilen Gehänge unterseeischer Grabenränder auf lange Strecken hin als ungeheure Bergschlipfe ruckweise in die Tiefe abstürzen. Auf diese indirekte Weise entstehen Gravitationswellen, die sich vom Ursprungsgebiet allseitig ausbreiten und große Länge und Geschwindigkeit mit einer in der Hochsee rasch abnehmenden Höhe verbinden. Nur in der nächsten Nähe des unterseeischen Bergschlipfes selbst befindliche Schiffe nehmen sie als heftige wellenförmige Störungen der Meeresoberfläche wahr, auf hoher See sind sie nicht bemerkbar; sobald sie aber auf geringe Wassertiefen und an den Strand gelangen, branden sie auf und nehmen dabei die großartigste und zerstörendste Form an, die eine Strandbrandung überhaupt aufweisen kann.

Die Explosionswogen treten als die direkte Folge submariner Vulkanausbrüche ein, indem die heftigen Explosionen die auf dem Vulkan lastende Wassermasse aufwallen lassen. Auf hoher See sind sie nur selten beobachtet. Ihr Ursprung liegt hauptsächlich an den vulkanischen Küsten, und ihr Hauptschauplatz ist der große Pazifische Ozean, dessen gewaltige Wasserfläche fast in jedem Jahrzehnt einmal von einer solchen Riesenwelle durchlaufen wird, daß ihr Wogenschwall noch Verheerungen in einem Abstande von mehr als 10000 km vom Schütterzentrum anrichtet. Die gewaltigste Erscheinung dieser Art war die am 26. und 27. August 1883 durch den Ausbruch des Krakatau in der Sundastraße ausgelöste Stoßwelle, deren Ausläufer man bis in die europäischen Gewässer verfolgt hat und deren Länge man auf rund 640000 m bei einer Periode von einer Stunde und einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 185 m in der Sekunde berechnete.

Von den durch stehende Schwingungen erzeugten außerordentlichen Schwankungen des Meeresspiegels sei der von den Fischern sehr gefürchtete Seebär[1]) der Ostsee genannt. Bei ruhigem Wetter und oft ganz glattem Wasser rollt ganz überraschend von der See her eine hoch aufbäumende Woge auf den Strand, überschwemmt diesen ein bis zwei Meter hoch und bringt sogar kleinere Segelschiffe zum Stranden. In einigen Fällen wiederholten sich diese Schwellungen eine Zeitlang rhythmisch mit abnehmender Höhe, in anderen Fällen blieb es bei einer Woge. Eine erschöpfende Aufklärung für diese merkwürdige Erscheinung ist noch nicht gefunden, doch kommen im wesentlichen nur meteorologische Vorgänge in Betracht, vorzugsweise wohl, ähnlich wie bei den katastrophenartigen starken Seichen in Landseen, Gewitterböen, da diese auf eng umschriebener Fläche inmitten sonst ruhiger Umgebung den Wasserspiegel leicht aus dem Gleichgewicht bringen. In einzelnen Fällen wurden vor der Aufbrandung auch knallartige Geräusche, sogenannte Nebelknalle, vernommen, oder man hörte, wie man an der pommerschen Küste sagt, den „Bären brummen". Eine sechärähnliche Erscheinung, die Resaca, ist auch in den weiten und tiefen Öffnungen nordspanischer Häfen beobachtet.

Das Kapitel über die Gezeiten (S. 199—412) ist in einen theoretischen und einen beschreibenden geographischen Teil zerlegt. In dem theoretischen Teil werden, ausgehend von der grundlegenden, aber unzureichenden Newton-Bernoullischen Gleichgewichtstheorie, nach der die Gezeiten ein hydrostatisches Problem sind, die dynamische Theorie von Laplace, die Wellen- oder Kanaltheorie von Airy und die Auffassung der Gezeiten als stehende Wellen kritisch dargelegt. Alle diese Betrachtungsweisen verlangen eine Vereinfachung der wirklich bestehenden Verhältnisse. Als bestes Hilfsmittel, aus dem oft recht sonderbaren Verlauf der Flutkurven

[1]) In der sonderbaren Bezeichnung steckt das ostfriesische Wort „die Bär" (plur. „die Bären"), das eine gefährlich brechende Woge bedeutet.

an den Pegeln der verschiedenen Orte der Erde die örtlichen Abwandlungen der mannigfachen fluterzeugenden Kräfte herauszulesen und die Gezeitenströmungen für die Praxis vorauszuberechnen, hat sich die 1868 von Lord Kelvin eingeführte und dann von Roberts, G. H. Darwin und Börgen weiter ausgebildete Methode der harmonischen Gezeitenanalyse bewährt, nach der man sich die Flutkurve aus vielen Einzelwellen verschiedener Art zusammengesetzt denkt und deren Elemente rechnerisch bestimmt. Die Besprechung dieses Verfahrens mußte wegen ihres speziellen mathematischen Charakters und der sehr umständlichen Einzelheiten der Rechnungen auf eine allgemeine Einführung und Darlegung der Prinzipien beschränkt werden; diese sind aber in sehr durchsichtiger Weise zum Verständnis gebracht. In dem geographischen Teil wird die Anordnung und der wirkliche Verlauf der Gezeiten in den verschiedenen Meeresräumen im einzelnen geschildert.

Das Bild, das sich aus dem örtlichen Auftreten der Gezeiten zeichnen läßt, ist im einzelnen noch sehr verwirrt; Beobachtungen über die Ebbe und Flut auf den Ozeanen fehlen noch ganz, und die Aufgabe, den Verlauf der Gezeitenwellen über das offene Meer festzulegen, ist noch ungelöst. Als allgemeinere Merkmale in der Anordnung der Gezeiten werden folgende angeführt. „Zuvörderst zeigen sich anscheinend in den drei großen Ozeanen mehr oder weniger deutliche Anzeichen für je zwei Hauptwogen, von denen die eine im Sinne des Uhrzeigers, die zweite ihm entgegengesetzt die großen Becken umkreisen und miteinander Interferenzen bilden, die an der Westseite des Atlantischen und Indischen Ozeans, wie an beiden Seiten des Pazifischen, innerhalb der Tropen zu sehr weit ausgedehnten Homochronien (d. h. von mehr oder weniger gleichmäßigen Hafenzeiten der Flutstundenlinien beherrschte Flächen) führen. Des weiteren konnten wir eine gewisse verstärkende oder aussondernde Einwirkung der Erdrotation erkennen, indem von den beiden Wogen jeweils diejenige, welche in Nordbreiten dem Uhrzeiger entgegenläuft und sich rechts an Land anlehnt, in Südbreiten dagegen die mit dem Uhrzeiger fortschreitende und das Land zur Linken behaltende deutlicher wird und die Oberhand gewinnt. Es sind aber auch noch andere Wogen im Spiel. Freilich steht einem deutlichen Einblick in diese Vorgänge unsere zurzeit noch allzu große Unkenntnis der Tiden der eigentlichen Hochsee hinderlich im Wege."

Das Kapitel über die Meeresströmungen (S. 413 bis 728) enthält einleitend eine Übersicht über die Methoden der Strombeobachtung und der Technik der Stromdarstellung; weiter werden dann eingehend die verschiedenen Theorien der Meeresströmungen wiedergegeben und die Strömungen in den einzelnen Ozeanen beschrieben. Die Meeresströmungen werden gekennzeichnet als die verwickeltsten Phänomene, die in der ganzen Physik des Erdballes auftreten. Es handelt sich um Bewegungen, die kontinuierlich, aber langsam und im Augenblick unsichtbar wirkend, dennoch einen sehr ergiebigen Kreislauf durch die gesamte Meeresmasse ins Werk setzen, indem sie das Polarwasser dem Äquator und das Tropenwasser den Eismeeren zuführen, so daß der bekannte amerikanische Ozeanograph Maury glaubte, die Meeresströme mit einem System von Arterien und Venen im wogenden Schoße des Ozeans vergleichen zu dürfen.

Ein Blick auf eine Karte der Meeresströmungen zeigt, daß die Hauptströme in den drei Ozeanen eine bemerkenswerten Parallelismus aufweisen und sich zu einem schematischen Bilde von sechs Stromkreisen auf einem Kugelzweieck anordnen lassen, die zu je zwei nördlich und südlich vom Äquator nahezu symmetrisch zueinander liegen. Besonders deutlich treten diese Kreise in dem Atlantischen und Pazifischen Ozean hervor. In den tropischen Breiten zwischen 0° und 10° fließen der nördliche und südliche Äquatorialstrom nach Westen, und zwischen diese beiden Ströme ist im Gebiet der eigentlichen Kalmen die ostwärts gerichtete Äquatorialgegenströmung eingebettet, die auf ihrer Ostseite in die Westströmung zurückführt. An der Westküste der Kontinente biegen dann unter etwa 40° bis 50° Breite die Äquatorialströme als sogenannte Verbindungsströme polwärts nach der Gegenküste ab, und dort erfolgt eine Teilung in zwei Zweige. Der eine Zweig strömt zunächst polwärts, um dann nach Westen umbiegend wieder in den Raum zurückzufließen, den die Verbindungsströmung bei ihrem Abschwenken von der Westküste zwischen sich und der letzteren gelassen hat, während der andere Zweig an der Ostseite des Ozeans dem Äquator sich zuwendet, um die Äquatorialströmung der gleichen Hemisphäre zu speisen. Auch im Indischen Ozean gibt es im Nordwinter nördlich vom Äquator eine Strömung, welche das Wasser von Osten nach Westen führt, im Nordsommer dagegen umgekehrt von Westen nach Osten verläuft, indem die Wasserbewegung ihre Richtung mit dem Monsunsystem der Luftströmungen wechselt.

Aus diesen Bewegungen folgt im allgemeinen, daß an der Westseite der Ozeane zwischen 40° nörd. und 40° südl. Br. sich tropisch warmes Wasser anhäufen wird, welches polwärts in sehr nahe und schroffe Berührung mit dem sehr viel kälteren, den Polräumen entstammenden Wasser gelangt. An der Ostseite der Ozeane dagegen wird nahe dem Äquator die Wassertemperatur am höchsten sein, weiter polwärts immer niedriger werden als an der gegenüberliegenden Küste, bis dann endlich von 50° Breite ab im Gegenteil das Wasser wieder sehr viel höher erwärmt ist als im Westen unter gleicher Breite.

Indessen ist die Kenntnis der Meeresströmungen in Wirklichkeit durchaus nicht so bestimmt, als man nach den generalisierenden Karten annehmen sollte. Die Richtung und Schnelligkeit aller Ströme ist äußerst unbeständig, und selbst die ausgeprägtesten und beständigsten unterliegen oft großen zeitweiligen Veränderungen. Nur durch sorgfältige und zahlreiche Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes lassen sich genaue Einblicke in die Ausdehnung der Ströme erhalten, und in dieser Beziehung sind noch große Lücken auszufüllen. Ganz besondere Schwierigkeiten stellen sich aber der Erklärung der Meeresströmungen entgegen. Eine Gruppe von Theoretikern führt die kontinuierliche Westströmung auf die Rotation der Erde zurück; eine zweite Gruppe glaubt in den durch Differenzen in Temperatur und Salzgehalt hervorgerufenen Dichteunterschieden des Meerwassers die entscheidende Ursache für die Meeresströmungen gefunden zu haben, und eine dritte Gruppe sieht in dem Winde die Kraft, welche die Strömungen hervorruft. Als Ursachen kommen aber wohl, wie zuerst Alex. v. Humboldt betonte, ihrer viel mehr in Betracht, als man gemeiniglich glaubt. Herr Krümmel faßt diese Ursachen unter dem Namen Stromkonstituenten zusammen und unterscheidet zwischen den eigentlich stromschaffenden oder den Gewässern Bewegungsenergie zuführenden und den sekundären, einen gegebenen Strom umgestaltenden Vorgängen. Zu den aktiven Konstituenten gehören die inneren, im Wasser selbst vorhandenen, wie die Unterschiede in der örtlichen Dichtigkeit, hervorgerufen durch Änderungen des Salzgehaltes und der Temperatur, die wieder durch geographisch variierte Sonnenstrahlung, Verdunstung, Regenfälle oder Eisschmelze entstehen können, und äußere Kräfte, wie die Verschiedenheit des Luftdruckes und die in Windstau und Winddrift umgesetzten Bewegungen der Atmosphäre. Unter den sekundären Ursachen stehen an erster Stelle die Reibung, die Drehung der Erde um ihre Achse und die Wirkung der Konfiguration der Meeresbecken. Von diesen Kräften haben sich die Winddriften als die wichtigsten erwiesen. Als erster hat wohl Benjamin Franklin (1775) die Passate als die Quelle für die tropischen Westströmungen bezeichnet und in den Winden überhaupt die Hauptursache aller Strömungen erblickt. Die Physiker und viele nautische Schriftsteller bezweifelten aber lange, daß der

Wind die Macht habe, dauerhafte Strömungen im Wasser hervorzurufen, dagegen waren die praktischen Seeleute angesichts ihrer fast täglichen Erfahrung in See seit alters Vertreter der sogenannten Windtheorie. Erst hundert Jahre nach Franklin hat K. Zöppritz (1878) den analytischen Beweis dafür erbracht, daß in der Tat durch die Windimpulse dort, wo andauernde Winde wie in den Passatgebieten in gleicher Richtung wehen, sich ein gewisser Prozentsatz der Luftgeschwindigkeit auf die Wasseroberfläche überträgt und sich von hier allmählich auch auf die tieferen Schichten fortpflanzt. Neben den vorherrschenden Winden scheinen in den höheren Breiten und besonders in den Nebenmeeren auch die Dichteunterschiede mit ihren Gefällen von wesentlicher Bedeutung zu sein. Außerordentlich wichtig erweist sich auch, wie namentlich W. Ekman in neuester Zeit nachgewiesen hat, das Eingreifen der Erdrotation, durch die jede strömende Bewegung auf der Erde auf der nördlichen Erdhälfte nach rechts, und auf der südlichen nach links aus ihrer Bahn gedrängt wird. Die Erdrotation rückt in Verbindung mit der Konfiguration der Meeresbecken erst das geographische Bild der Strömungen entscheidend zurecht und gibt insbesondere in den Nebenmeeren den Anlaß für die typische Wiederkehr einer zyklonalen Oberflächenzirkulation.

In einem Rückblick zu dem Kapitel der Meeresströmungen werden die Aufgaben aufgezählt, denen sich die Strömungsforschung in Zukunft in erster Linie zuwenden sollte, ferner wird auf die geographische Bedeutung hingewiesen, welche den Meeresströmungen in ihren wirtschaftlichen Folgen für das Klima und als Transportmittel für die Planktonten in ihrer Funktion als Fischnahrung zukommt, und ein kurzer Überblick über die Transport- und Räumungskraft der Strömungen in morphologischer Hinsicht gegeben. Man glaubte früher, daß dem mechanischen Effekt der Strömungen ein sehr weitreichender Einfluß zukomme; so sprach Kolumbus den Gedanken aus, daß die Menge der Inseln im Antillenmeer bei ihrer vorwiegenden Längserstreckung von Ost nach West dem Eingriff der Meeresströmungen zuzuschreiben sei, und A. v. Humboldt fand diese Ansicht „den Grundsätzen der positiven Geologie angemessen". Dies ist sicher unzutreffend, andererseits aber ist den Meeresströmungen auch nicht jede abtragende Leistung und modellierende Fähigkeit abzusprechen. Die Versandungen mancher Meeresstellen hängen mit Küstenströmungen zusammen. „Die Meeresströmungen erfüllen ihre bescheidenen Aufgaben im Transport von Sedimenten in der gleichen Stille, aber auch unaufhaltsamen Beharrlichkeit, wie ihre sonstigen Funktionen etwa in der thermischen Regulierung der Klimate oder im Austausch von Planktonten durch das ganze Weltmeer hin, also zwar ganz im Verborgenen, aber doch im Endergebnis mit beachtenswertem Erfolge."

Beigegeben ist dem zweiten Bande ein genaues Register für das ganze Werk, und hingewiesen sei ferner auf die vielen wichtigen Quellennachweise in den Fußnoten.

Erwähnt sei schließlich noch, daß der Verf. ausdrücklich betont, daß für ihn „die Bedürfnisse und die Vorbildung geographischer Leser maßgebend geblieben sind; für Physiker oder Mathematiker von Fach ist das Buch nicht bestimmt". Dagegen sei gesagt, daß das Werk nicht bloß dem Geographen und wissenschaftlichen Seemann zu empfehlen ist, sondern alle Freunde der Meereskunde werden dem als einem Meister seines Faches bekannten Verf. für seine mühevolle Arbeit Dank wissen. Krümmels Ozeanographie ist nach Inhalt und Darstellung das wichtigste Handbuch, das die Literatur zurzeit besitzt.

Krüger.

Mme P. Curie: Die Radioaktivität. Autorisierte deutsche Ausgabe. Mit 1 Porträt, 9 Tafeln und zirka 200 Figuren im Text. Bd. 1. Erste Lieferung. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Seit dem Erscheinen des großen Lehrbuches der Radioaktivität von Rutherford (deutsch von Aschkinass) sind mehrere Jahre vergangen, in denen die Kenntnisse auf diesem Gebiet bedeutende und einschneidende Erweiterungen erfahren haben. Ein Lehrbuch, das dem derzeitigen Stand der Radiumforschung volle Rechnung trägt, kann daher auf einen weiten Leserkreis zählen. Frau Curie hat dieses Buch geschrieben, und die Akademische Verlagsgesellschaft hat sich in dankenswerter Weise beeilt, eine deutsche Ausgabe dieses großen Werkes zu veranstalten. Dieselbe ist auf etwa acht Lieferungen zu je 3 ℳ berechnet, deren erste nun vorliegt. Sie umfaßt die Theorie der Ionisation in Gasen und die hierauf beruhenden Untersuchungs- und Meßmethoden der Radioaktivität. Die Übersetzung ist glatt und fließend, und die Verlagshuchhandlung hat dem Werk eine sehr schöne Ausstattung gegeben.

Ref. möchte nur bedauern, daß der Übersetzer es unterlassen hat, die mangelhaften Literaturangaben der Originalausgabe (durch Hinzufügen der Seitenzahlen der betreffenden Zeitschriften) zu ergänzen. Der Wert des Buches als Nachschlagewerk würde durch eine derartige Ergänzung bedeutend erhöht werden. Vielleicht kann dies wenigstens in den folgenden Lieferungen geschehen, nach deren Erscheinen das Werk als Ganzes besprochen werden soll.

Meitner.

Fr. Katzer: Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegowina. 343 S. Mit einer Übersichtskarte und 52 Abbildungen im Text. (Wien 1910, Manzsche Buchhandlung.)

Bosnien, ein in der geologischen Erforschung noch recht jugendliches Land, bietet in seinen reichen Eisenerzlagern, die zum Teil wohl zwar seit alters her abgebaut, aber doch nur in recht primitiver Weise ausgebeutet werden, für die Zukunft nach des Verfs. Ansicht eine reiche Einnahmequelle für den österreichisch-ungarischen Staat.

Die wichtigsten Eisenerzlager liegen in Bosnien selbst, die Lagerstätten der Herzegowina sind demgegenüber verhältnismäßig bedeutungslos. Letztere treten vornehmlich in jüngeren Schichten auf, erstere innerhalb der in Bosnien weit verbreiteten paläozoischen und triassischen Schichten.

Verf. gibt nun eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Lagerstätten in geographischer Anordnung, im nordwestlichen Landesteil beginnend. Die wichtigsten und wertvollsten liegen in Nordwest- und Mittelbosnien. Abgesehen von den noch hocheisenhaltigen alten Schlackenhalden und den eisenreichen Kiesen, finden sich besonders Magneteisen, Roteisenerz, Brauneisenerz und Spateisenstein, von denen gegenwärtig hauptsächlich die limonitischen Erze erschlossen sind. Da diese aber nach der Tiefe zu meist in Siderite übergehen, so wird in den bisher unerschlossenen Massen die Menge der Spateisensteine überwiegen. Verf. berechnet die bisher erschlossene Eisenerzmenge zu etwa 22½ Millionen Tonnen, die noch unangetastete Menge dagegen schätzungsweise auf mindestens 30 bis 40 Millionen Tonnen.

A. Klautzsch.

F. P. Penard und A. P. Penard: De Vogels van Guyana. 2 Bde., je 587 S. (Paramaribo.)

Das in holländischer Sprache geschriebene Werk behandelt die Avifauna Guyanas, von der zurzeit rund 1000 Arten bekannt sind. Den Artbeschreibungen sind Mitteilungen über die Lebensweise der betreffenden Vögel beigefügt; etwa 700 Photogramme veranschaulichen einzelne Körperteile (Schnabel, Füße usw.); auch eine Anzahl Habitusbilder, sowie Darstellungen von Eiern und

Nestern sind gegeben. Zum Bestimmen der Ordnungen, Familien und Gattungen sind den einzelnen Abteilungen analytische Tabellen vorangestellt. Ein einleitender Abschnitt behandelt einige allgemeine Fragen. Die Avifauna Guyanas stimmt naturgemäß mit der von Cayenne und Demerara überein, doch zeigen sich natürlich auch Beziehungen zu Venezuela, dem Orinokogebiet und Brasilien. Die Verff. erörtern kurz die Frage der Trennung der Arten, die Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl, die Instinkte u. dgl., ohne daß jedoch hier besondere neue Gesichtspunkte auftauchen. Von den Parasiten der Vögel sind namentlich die auf bestimmte Vogelarten beschränkten Federläuse erwähnt. Weiteren Ausführungen über die Eier, Nester und Brutzeiten der Vögel, sowie über die aus dem Norden kommenden Zugvögel schließt sich eine Besprechung der Verteilung der besprochenen Vogelarten auf das Alluvialgebiet, die Savannen und das Hochland an. Als Feinde der Vögel sind Baumschlangen und Alligatoren, Raubvögel, Raubsäuger, einige Affen und blutsaugende Fledermäuse erwähnt. — Auf weitere, in dem speziellen Teil des Werkes mitgeteilte interessante Einzelheiten kann hier nicht näher eingegangen werden. R. v. Hanstein.

A. Steuer: Leitfaden der Planktonkunde. 382 S. (Leipzig und Berlin 1911, Teubner.) Geb. 8 ℳ.

Über Steuers im vorigen Jahre erschienene „Planktonkunde" wurde seinerzeit in dieser Zeitschrift (1910, XXV, 425) berichtet. Bei dem immer zunehmenden Interesse, das dies Gebiet biologischer Forschung in unserer Zeit auch in weiteren Kreisen findet, schien ein etwas kürzer gefaßtes, weniger teures Buch einem Bedürfnis zu entsprechen. Es ist daher dankenswert, daß Verf. und Verlagshandlung sich zur Herausgabe eines solchen kürzeren Leitfadens entschlossen haben, der — da er bei halb so großem Umfang einen dreifach geringeren Preis hat — auch Minderbemittelten die Anschaffung ermöglicht. Stark gekürzt wurde vor allem das zweite Kapitel, das vom Wasser handelt, und das achte, das die Temporalveränderung des Planktons zur Darstellung bringt. Auch die Literaturangaben sind fast durchweg fortgeblieben. Dagegen sind die Abbildungen, namentlich die der Planktonorganismen und der Fanginstrumente, nur wenig vermindert, wie die ganze äußere Ausstattung des Buches durchaus der des größeren Planktonwerkes entspricht. Auch in dieser kleinen Ausgabe wird das Steuersche Buch sich als eine sehr erwünschte Bereicherung der Planktonliteratur erweisen. R. v. Hanstein.

P. Krische: Agrikulturchemie. (Aus Natur u. Geisteswelt, Nr. 314.) 124 S. 8°. mit 22 Textabb. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.)

Der nicht leicht zu fassende Begriff der Agrikulturchemie wird geschickt umschrieben: die chemischen Erscheinungen bei der Entwickelung und Ernährung der landwirtschaftlich nutzbaren Pflanzen und Tiere bilden den theoretischen Teil, die Untersuchung der praktischen Folgen hieraus den praktischen. Wenn der letztere Teil auch an Umfang den ersteren überwiegt, so verdient dieser hier doch mehr Beachtung. Verfasser geht nach historischer Einleitung von der Bodenkunde aus. Es werden Entstehung, Zusammensetzung und Eigenschaften der Böden erörtert. (Ein kleiner Abschnitt über die Tätigkeit des Bodens — durch Witterung beeinflußte Verwesung, Gärung usw. — ist etwas zu knapp und nicht immer klar gehalten.) Es folgen Abschnitte über die Nährstoffe der Pflanzen und Tiere, auf deren Gehalt hin die Böden betrachtet werden. Im praktischen Teil wird Bodenbehandlung und Düngewesen ausführlich erläutert, wobei die Einreihung von Erfahrungen in den Tropen und Subtropen beachtenswert ist. Das gilt auch von der anschließenden Fütterungslehre. Das Buch ist verständlich geschrieben und zur Orientierung auf dem Gebiet geeignet. Ein Sachregister wäre sehr erwünscht gewesen. Tobler.

C. Schäffer: Natur-Paradoxe. Ein Buch für die Jugend zur Erklärung von Erscheinungen, die mit der täglichen Erfahrung im Widerspruch zu stehen scheinen. Zweite, stark umgearbeitete Auflage. 188 S. mit 3 Tafeln und 79 Textbildern. Geb. 3 ℳ. (Leipzig u. Berlin 1911, B. G. Teubner.)

Dieses höchst ansprechende Buch, das in origineller und durchaus wissenschaftlicher Weise durch Besprechung scheinbar paradoxer Verhältnisse der täglichen Erfahrung zur Naturbetrachtung anregen will, hat sich, wie die Notwendigkeit der Neuauflage zeigt, in der kurzen Zeit seines ersten Erscheinens in deutscher Auflage (Rdsch. 1908, XXIII, 282) zahlreiche Freunde erworben. Daß die durch drei physikalische, vier chemische und zwei biologische Betrachtungen vermehrte Neuauflage neue Freunde hinzugewinnen wird, ist nicht zu bezweifeln und im Interesse der Förderung der Liebe zur Naturbetrachtung unter der Jugend nur zu wünschen. -k-

---

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 août. J. Boussinesq: Vibrations spontanées d'une barre à bouts fixes et imperméables à la chaleur, qui se met en équilibre thermique avec une atmosphère à température constante. — H. Douvillé: Les explorations géologiques de M. Perrier de la Bathie à Madagascar. — Edonard Heckel: Sur les mutations gemmaires culturales du Solanum Maglia et sur les premiers résultats culturaux de ces mutations. — A. Calmette et L. Massol: Sur la fonction antigène des tuberculines. — Verschaffel: Observation d'une étoile filante double. — Arnaud Denjoy: Sur l'Analysis situs du plan. — Victor Henri: Influence de diverses conditions physiques sur le rayonnement ultraviolet des lampes à vapeur de mercure en quartz. — G. Chesneau: Sur l'analyse des sables monazités. — M. Knuz: Du tact à distance comme facteur de la faculté d'orientation des aveugles (sens des obstacles?). — Émile Yung: De l'insensibilité à la lumière et de la cécité de l'Escargot des vignes (Helix pomatia L.).

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 août. H. Deslandres et L. d'Azambuja: Vitesse de rotation des filaments noirs dans la couche supérieure de l'atmospbère solaire. — J. Boussinesq: Vibrations spontanées d'une barre libre, se refroidissant par contact à ses extrémités et par rayonnement ou convection à la surface latérale. — Kr. Birkeland: Le Soleil et ses taches. — A. de la Baume Pluvinel et F. Baldet: Sur le spectre de la comète Kiess (1911 h). — Michel Fekete: Sur quelques généralisations d'un théorème de Weierstrass. — Georges de Bothezat: Méthode pour l'étude expérimentale de l'amortissement des oscillations des certains systèmes eu mouvement d'un fluide. — Ém. Bourquelot et Mlle A. Fichtenholz: Sur le glucoside des feuilles de poirier, sa présence dans les feuilles des diverses variétés; sa recherche dans le tronc et la racine. — E. L. Trouessart et E. G. Debaut: Les Suidés, sauvages et domestiques do la Sardaigne et de la Corse. — Édouard Chatton: Sur les divers parasites de Copépodes pélagiques observés par M. Apstein. — E. Roubaud: Nouvelles recherches biologiques sur les Guêpes solitaires d'Afrique: évolution, variation, perturbations démentielles de l'instinct maternel, sous l'influence de la disette. Prépondérance réelle des tendances individualistes sur les sentiments affectifs dans les manifestations apparentes du culte des jeunes chez les Vespides. — C. Schlegel: Sur le développemont de Maïa squinado Latr. — Maurice Artbus: Sur les intoxications par les venins de serpents. — J. Basset: Cause déterminante de la „fièvre typhoïde du cheval" (influenza, grippe, pasteurellose; pferdestaupe, pink eye). — Maurice Piettre: Sur un mode de résorption de graisse de réserve.

Vermischtes.

Die Messungen der von radioaktiven Stoffen entwickelten Wärmemengen, die Herr William Duane 1909 mit einem eigenen Differential-Kalorimeter ausgeführt hat, und ihre Zahlenergebnisse sind zurzeit nach des Verf. ersten kurzen Mitteilungen hier berichtet worden (Rdsch. 1909, XXIV, 456, 504). Der erst jetzt publizierten ausführlichen Mitteiluug der Versuche entnehmen wir noch nachstehende interessante Beobachtung. Herr Duane legte sich die Frage vor, ob eine Mischung von Radium mit einem phosphoreszierenden Körper, der durch das Radium zu heller Phosphoreszenz angeregt wird, die gleiche Wärmemenge entwickelt, wie das Radium allein. Die Möglichkeit lag vor, daß die Wärmeentwickelung kleiner ist, wenn nämlich ein Teil der Energie zur Phosphoreszenzerregung verbraucht wird; oder daß die Wärmemenge zunimmt, wenn das Radium bei der Einwirknng auf die Atome uud Moleküle des phosphoreszierenden Salzes einen Teil ihrer chemischen Energie frei macht, oder drittens die Wärme könnte die gleiche bleiben, wenn die Radiumenergie sich ohne weitere Nebenwirkung teilweise in Phosphoreszenzlicht umgewandelt und absorbiert wird. Die im Dezember begonnenen und 5 Wochen lang fortgesetzten Versuche, in denen an Gemischen von Radiumchlorid mit Baryumchlorid einerseits und an gleichen Gemischen mit Zusatz von phosphoreszierendem Zinksulfid Wärmemessungen ausgeführt wurden, ergaben, daß die Anwesenheit des phosphoreszierendeu Salzes den Gang der Wärmeentwickelung nicht beeinflußte. Das gleiche Resultat wurde bei einer Modifikatiou der Versuchsanordnung erzielt, in der das Radium abwechselnd in eine Umgebung von phosphoreszierendem Salz eingeführt oder aus ihr entfernt werden konnte. „Diese Resultate sind interessant wegen der Energiegröße, die notwendig ist, um den Gesichtssinn zu erregen. In der ersteu Versuchsreihe wird die Phosphoreszeuz meist von den α-Strahlen des Radiums erzeugt. Wir wissen, daß jedes α-Teilchen, das auf das phosphoreszierende Zinksulfid stößt, genug Licht erzeugt, um das Auge zu beeinflussen, und aus obigen Versuchen folgt, daß die Energie dieses Lichtes nicht größer ist als die Energie des α-Teilcheus. Die kleinste Geschwindigkeit eines α-Teilchens, die man gemessen, wenn es durch seine Szintillation entdeckt wurde, war 5×10^8 cm/sec, und die kinetische Energie des α-Teilchens bei dieser Geschwindigkeit ist 8×10^{-7} Erg. Diese Energie ist ungefähr diejeuige, die notwendig ist, um 0,01 eines Milligramms 0,001 eines Millimeters zu heben. Die Energie, die notwendig ist, um eine Gesichtsempfindung zu erzeugen, ist aber noch kleiner als die obige Größe, da nur ein Teil der gesamteu Lichtenergie ins Auge gelangt uud wahrscheinlich nicht die ganze Energie des α-Teilchens sich in Leuchtenergie umwandelt." (American Journal of Science 1911, vol. XXXI, p. 257—268.)

Man spricht von einer Lethargie oder einer Art Winterschlaf der Karpfen, die während der kalten Jahreszeit unbeweglich sind, keine Nahrung zu sich nehmen, oder, wenn sie fressen, die Nahrung nicht assimiliereu und unter allen Umständen an Gewicht abnehmen. Da die Angabeu, die in der Literatur hierüber vorliegen, die Frage, ob es sich um eine periodische Lebenserscheinung oder um eine Wirkung der Temperatur handle, nicht zur Entscheidung gebracht, hat Herr Felice Supino zu ihrer Lösung eine sorgfältige Versuchsreihe an 12 Karpfeu ausgeführt. Die Fische wurden zum Teil innerhalb des Institutes bei fast konstanter Temperatur in einem Gefäß mit fließendem Wasser gehalten, zum Teil in ruhendem Wasser im Freien den Temperaturschwankuugen während der Monate Januar, Februar und März ausgesetzt; einem Teile wurde Nahrung gereicht einem anderen keine geliefert. Die Beobachtungen des allgemeinen Verhaltens uud die schwierigen Gewichtsbestimmungen wurdeu sehr häufig und mit großer Sorgfalt ausgeführt. Das Ergebnis der Versuche war folgendes: Die Karpfeu, die bei einer Temperatur von etwa 14° gehalten wurden, haben stets regelmäßig Nahruug zu sich genommen und an Gewicht zugenommen, und zwar um 36,3%. Die Fische, die im Freien gehalten wurden, nahmen gleichfalls Nahrung auf, solange die Temperatur höher als 7° war, wenn sie aber unter dieseu Wert sank, so hörte die Nahrungsaufnahme auf und das Gewicht uahm ab. Als die Temperatur wieder stieg, fraßen die Karpfen wieder und nahmen auch an Gewicht zu. Wurde den Tieren keine Nahrung gereicht, so war die Gewichtsabnahme bei 14° größer als bei den tieferen Temperaturen, die während der Versuchsdauer bis auf 3° im Minimum sanken. (Rendic. Real. Instit. Lombardo 1911, Ser. II, vol. XLIV, p. 387—401.)

Personalien.

Ernannt: der Privatdozent Dr. Max Veit zu Göttingen zum Abteilungsvorsteher am Anatomischen Institut und Museum der Universität; — der Abteilungsvorsteher am Anatomischen Institut und außerordentliche Professor zu Göttingen Dr. Friedrich Heiderich in gleicher Eigenschaft an der Universität Bonn; — der Privatdozent der Physiologie an der Universität Tübingen Dr. Basler zum außerordentlichen Professor; — Dr. St. Petkoff in Sofia zum ordentlicheu Professor der Botanik; — G. Fayet von der Sternwarte in Paris zum Astronomen an der Sternwarte in Nizza als Nachfolger von Simonin; — der Dozent der physikalischen Chemie in Birmingham Dr. Alex. Findlay zum Professor der Chemie an der Universität von Wales zu Aberystwith; — Dr. Murray, Dozent der Chemie, zum Leiter der chemischen und metallurgischen Abteilung der Techuischen Hochschule von Wolverhampton.

Gestorbeu: am 6. August Prof. Dr. C. H. Wind, Professor der theoretischen Physik an der Universität Utrecht, im Alter von 43 Jahren; — am 22. September Prof. Oskar Kelluer, Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Möckern, im Alter von 60 Jahreu.

Astronomische Mitteilungen.

Der Komet 1911 c (Brooks) wies gegen Ende September die Gesamtbelligkeit gleich der eines Sternes 3. Größe auf und war mit freiem Auge leicht aufzufindeu, obwohl die Schweifbildung noch nicht bedeutend ist.

Als fünfter Komet des Jahres 1911 (1911 e) zählt der am 19. September auf der Sternwarte Helwan in Ägypten, wahrscheinlich photographisch wiedergefundene periodische Komet Borrelly 1905 II. Sein Periheldurchgang sollte nach der Berechnung des Herru G. Fayet in Paris auf den 18. Dezember, 14^h Pariser Zeit fallen. Der ersteu Beobachtung zufolge findet er etwa um 0^h desselben Datums statt, der Fehler der Rechnuug beträgt somit nur ungefähr einen halben Tag. Gegeuwärtig ist der Komet 13. Größe nnd befindet sich im Sternbild Eridanus in 34° südlicher Deklinatiou. Vom November an läuft er aber nach Norden durch den Kopf des Walfisches und durch den Widder uach dem Perseus. Zugleich uimmt die Helligkeit erheblich zu, theoretisch auf das Sechsfache (Mitte Dezember), in Wirklichkeit wahrscheinlich noch viel mehr, so daß der Komet um die Jahreswende auch in kleineren Fernrohren zu sehen sein dürfte.

Ein neuer heller Komet, 1911 f, ist am 23. September von Herrn Quénisset auf der Sternwarte Juvisy bei Paris entdeckt worden. Er wird 7,5. oder 8. Größe geschätzt und steht vermutlich der Erde ziemlich nahe, worauf auch seine rasche, nach Südosten gerichtete Bewegung schließeu läßt. Bei der Entdeckung staud der Komet etwa 2° nordwestlich von β Ursae minoris, am 1. Oktober wäre er seinem jetzigen Laufe gemäß in der Gegend von ι Draconis und später im Hercules oder im Sternbild der Kroue zu suchen.

In kaum mehr als einem Vierteljahre, seit dem 19. Juni, dem Datum der Wiederauffindung des Wolfschen Kometen, sind also bis jetzt sechs Kometen, einschließlich dreier periodischer, gefunden worden. Eine ähnliche Häufigkeit ist nur 1898 vorgekommen, wo vom 11. bis 18. Juni fünf Kometen, 1898 III bis VII, darunter wie 1911 die Kometen Encke uud Wolf, gefunden wurden, worauf am 12. September noch die Entdeckung des Kometen 1898 IX Perrine folgte. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 12. Oktober 1911. Nr. 41.

Alterungs- und Umwandlungsstudien an Heuslerschen ferromagnetisierbaren Aluminium-Manganbronzen, insbesondere an Schmiedeproben.

Von Privatdozent Dr. **E. Take**, Marburg i. H.

(Originalmitteilung).

(Schluß.)

Wie die vorliegenden Untersuchungen erst gezeigt haben, existiert nun aber außerdem noch eine zweite, von der ersten wesensverschiedene Strukturumlagerung, der zufolge die freie Richtbarkeit der ferromagnetischen Elementar-Magnete mit wachsender Alterungsdauer stark abnimmt. Diese zweite Konstitutionsänderung kann man sich vorstellen als eine Komplexbildung zwischen den einzelnen Elementarmagneten. Damit wird zugleich ein Anschluß an die frühere Annahme von Herrn Richarz zur Erklärung der Heusler-Asterothschen Versuche geschaffen, daß nämlich eine Legierung um so größere Molekularkomplexe enthält, je langsamer dieselbe von einer oberhalb des magnetischen Umwandlungspunktes gelegenen Temperatur aus abgekühlt wurde. Hierin ist andererseits enthalten, daß langsame Abkühlung und künstliche Alterung abgeschreckter Proben ihrem Wesen nach dieselben Vorgänge darstellen, insofern bei beiden dieselbe Entwickelungstendenz der inneren Strukturumlagerungen zugrunde liegt. Die künstliche Alterung bewirkt also nur eine Auslösung unterkühlter, labiler Zustände mit Hilfe der thermischen Bewegung, worauf ja ganz allgemein bereits Herr Heusler in seiner ersten diesbezüglichen Publikation hingewiesen hat. Indessen führen die Alterungsversuche, wie später näher auseinandergesetzt wird, doch nicht alle zu einem und demselben stabilen Endresultat, vielmehr treten je nach der Höhe der Alterungstemperatur die verschiedensten stabilen Endzustände auf. Auch lassen sich anscheinend durch Alterung unter Umständen noch stabilere Verhältnisse schaffen, als sie selbst durch die langsamste Abkühlung je experimentell zu erreichen sind.

5. Bis hierher war nur von einer Alterung stark abgeschreckter Proben unterhalb ihrer ursprünglichen Umwandlungstemperatur die Rede. Die weiteren Versuche haben nun ergeben, daß dieser primäre Umwandlungspunkt im Laufe einer Alterung steigt, was ja mit meinen früheren Erfahrungen über das Wandern dieses Punktes infolge thermischer Behandlung übereinstimmt. Es ist daher ganz plausibel, daß dann andererseits auch noch oberhalb des ursprünglichen Umwandlungspunktes abgeschreckter Proben eine starke ferromagnetische Alterung beobachtet wurde, da wegen des Steigens des ursprünglichen Umwandlungspunktes die Alterungstemperatur nach einiger Zeit doch wieder unterhalb der alsdann vorhandenen Umwandlungstemperatur liegen wird. Um indessen die ganzen Alterungsverhältnisse scharf abgrenzen zu können, müssen wir zunächst die neuen Resultate betrachten, welche das Studium der magnetischen Umwandlungen ergeben hat.

6. Wird eine stark abschreckte Probe bei einer Temperatur gealtert, die nicht höher liegt als der ursprüngliche Umwandlungspunkt nach extrem langsamer Abkühlung, so verläuft die Verschiebung der ursprünglichen Umwandlungstemperatur zunächst parallel der Entwickelung der Sättigungsintensität der Magnetisierung, dagegen wird die Höhe, bis zu welcher sich die Umwandlungstemperatur dabei schließlich verschiebt, durch den jeweiligen Endwert der maximalen Koerzitivkraft nach erledigter Alterung, d. i. also durch die Größe der definitiven Komplexbildung, bedingt[1]). Graphisch wird diese Abhängigkeit der Umwandlungstemperatur von der Alterungsdauer durch eine Kurve von der Form einer jungfräulichen Magnetisierungskurve dargestellt. Es nähert sich also die magnetische Umwandlungstemperatur mit fortlaufender Alterung asymptotisch einer Endlage, welche der stabilen Endmodifikation der betreffenden Alterungsreihe entspricht. Wir können diese zum Schluß einer bestimmten Alterungsreihe erreichte Umwandlungstemperatur als den stabilen Umwandlungspunkt der betreffenden Alterungstemperatur bezeichnen.

Weiterhin haben die Versuche noch ergeben, daß die Lage des jeweiligen stabilen Umwandlungspunktes mit steigender Alterungstemperatur zunächst immer mehr ansteigt, bis sie schließlich nach Erreichung eines maximalen Wertes wieder langsam etwas sinkt. Diese obere Grenze der sämtlichen stabilen Umwandlungstemperaturen fällt zusammen mit demjenigen ursprünglichen magnetischen Umwandlungspunkt, den dieselbe Probe nach extrem langsamer Abkühlung von Rotglut aus ergeben würde.

[1]) Dieses Verhalten kann man sich sehr leicht klar machen; man vergleiche hierüber die Erörterungen auf S. 106 der ausführlichen Publikation (l. c.).

Die Umwandlungsverhältnisse stark abgeschreckter Proben sind damit klargelegt. Was andererseits die magnetischen Umwandlungspunkte langsam erkalteter Proben anbetrifft, so läßt sich deren Verhalten auf Grund der vorigen Angaben nunmehr voraussagen, daß nämlich der Umwandlungspunkt einer langsam erkalteten Bronze um so weniger durch eine Alterung modifiziert werden kann, je größer die Abkühlungsdauer gewesen ist.

7. Hiermit sind die Erörterungen über die magnetischen Umwandlungen erledigt, wir kommen jetzt zu den Erscheinungen der Alterung zurück.

Früher hatte man angenommen, daß bei den Heuslerschen Legierungen eine Erzeugung stark ferromagnetischer Eigenschaften durch künstliche Alterung nur dann erfolgen könne, wenn dieselbe unterhalb des magnetischen Umwandlungspunktes der Ausgangsmodifikation gelegen sei, und daß dabei für die Überführung in einen möglichst stark magnetisierbaren Zustand ein „Temperaturoptimum“ (l. c.) existiere, welches sich mindestens 30° unterhalb jener Umwandlungstemperatur befinde. Diese Annahmen lassen sich auf Grund der neuen Alterungsversuche nicht mehr aufrecht erhalten. Schon die oben erwähnten Beziehungen des magnetischen Umwandlungspunktes zur Alterung lassen vermuten, daß der allgemeine Charakter der ferromagnetischen Alterungsverhältnisse einer Bronze durch die Lage der primären Umwandlungstemperatur im allgemeinen nicht im mindesten beeinflußt wird; in der Tat ist dies durch die Versuche bestätigt worden. Im Gegensatz dazu tritt aber oberhalb der oberen Grenze der Umwandlungspunkte eine scharfe Änderung der ganzen Alterungsverhältnisse ein. Somit ergibt also die obere Grenze der stabilen Umwandlungspunkte (oder, was dasselbe ist, der Umwandlungspunkt einer extrem langsam erkalteten Probe) eine natürliche Einteilung der ganzen Alterungsverhältnisse einer Bronze in zwei Gebiete mit vollständig verschiedenem Alterungscharakter.

8. Was zunächst die Erscheinungen oberhalb des maximal möglichen Umwandlungspunktes anbetrifft, so zeigt sich, daß hier bei den nur wenig oberhalb des letzteren gelegenen Temperaturen innerhalb der allerersten Zeit zwar auch noch eine ziemlich stark ferromagnetische Alterung einsetzt; recht bald jedoch mit zunehmender Alterungsdauer nimmt die bereits stark entwickelte Sättigungsmagnetisierung sowie auch die maximale Koerzitivkraft wieder ganz bedeutend ab, entsprechend einer teilweisen Auflösung der vorhandenen Komplexe und Elementarmagnete.

Diese Verhältnisse wurden an der abgeschreckten Schmiedebronze bis zu einer Temperatur verfolgt, die 70° höher als die obere Grenze (280°) der sämtlichen stabilen Umwandlungspunkte gelegen war. Man könnte nun durch immer höher gelegene Alterungstemperaturen einen Anschluß an die bereits oben erwähnten Verhältnisse versuchen, welche sich bei einer bis zur Rotglut erhitzten Probe ergeben. Indessen dürften hierbei im allgemeinen noch weitere Komplikationen zu erwarten sein, da ja meine früheren Dilatationsmessungen (l. c.) an Heuslerschen Legierungen ergeben haben, daß meistens bei Temperaturen von 400 bis 500° noch weitere, zum Teil ganz bedeutende Strukturumwandlungen vorhanden sind.

9. Um andererseits die Alterungsverhältnisse unterhalb der oberen Grenze der Umwandlungspunkte klar zu übersehen, betrachtet man am besten zunächst nur die Alterung abgeschreckter Proben, und sodann erst diejenige der mehr oder weniger langsam erkalteten Proben.

Bei stark abgeschreckten Proben ergibt sich unterhalb des maximal möglichen magnetischen Umwandlungspunktes im allgemeinen stets derselbe qualitative Charakter stark ferromagnetischer Alterung, wie er bereits im Abschnitt 1 bei Erörterung der Alterungsverhältnisse unterhalb des ursprünglichen Umwandlungspunktes eingehend beschrieben wurde. Nur am oberen Ende dieses Temperaturbereiches ist ein deutlicher Übergang zu den im vorigen Abschnitt beschriebenen Verhältnissen zu erkennen.

Die quantitativen Resultate der Alterung variieren dagegen ganz bedeutend mit der Höhe der Temperatur. Es ergab sich zwar, daß die im stabilen Endzustand erreichte Sättigungsmagnetisierung, also die maximale Bildung von ferromagnetischen Elementarmagneten, bei allen Alterungstemperaturen unterhalb des oben erwähnten Übergangsintervalles sehr nahe dieselbe ist. Andererseits aber nimmt in diesem Temperaturbereich der stabile Endwert der maximalen Koerzitivkraft, also die definitive Komplexbildung, mit steigender Alterungstemperatur bis zur Erreichung eines maximalen Wertes dauernd zu.

Berücksichtigt man ferner, daß die beiden Alterungsumlagerungen auch noch ihrem zeitlichen Verlaufe nach variieren, indem nämlich dieselben im allgemeinen um so langsamer vor sich gehen, je tiefer die Temperatur gelegen ist, so wird zugleich das folgende Ergebnis der magnetometrischen Messungen ohne weiteres verständlich: Unterhalb des oben erwähnten Übergangsintervalles nehmen mit sinkender Alterungstemperatur die zur Erreichung der einzelnen $\mathfrak{J}$-Maxima in den $\mathfrak{J}, t$-Kurven (Parameter: Feldstärke), sowie die zur Überführung in den stabilen Endzustand erforderlichen Alterungszeiten immer mehr zu, gleichzeitig wachsen auch die Höhen der einzelnen $\mathfrak{J}$-Maxima, sowie die Werte der zum Schluß der Alterungen erreichten Maximalsuszeptibilität.

Bisher wurden nur die Alterungsverhältnisse stark abgeschreckter Bronzen betrachtet. Bei den langsam erkalteten Proben ist bereits im Laufe der Abkühlung Zeit genug vorhanden zur Bildung von ferromagnetischen Elementarmagneten und deren Komplexen; diese Ausbildung geht um so weiter vor sich, je langsamer die Abkühlung von hohen Temperaturen gewählt wird. In gleichem Maße nimmt also die Alterungsmöglichkeit ab, da wir ja bereits durch die thermische Vorbehandlung mehr oder minder stark ferromagnetisierbares Material erhalten haben; allerdings ist dieses stets magnetisch mehr oder minder

hart. Andererseits geht aus den Erörterungen des vorigen ohne weiteres hervor, daß bei langsam erkalteten Proben durch künstliche Alterung zwar in den meisten Fällen noch eine weitere Bildung von Elementarmagneten möglich sein wird, daß dagegen eine stärkere Ausbilduug der bereits vorhandenen Komplexe nur dann eintritt, wenn man eine Alterungstemperatur wählt, die so hoch liegt, daß sie überhaupt imstande ist, noch stärkere Komplexe zu bilden, als dies schon durch die langsame Abkühlung erreicht wurde.

10. Die in den beiden letzten Abschnitten dargestellten Versuchsergebnisse lassen erkennen, warum wir bei der Alterung Heuslerscher Bronzen nicht schlechtweg von einem „Temperaturoptimum“ zur „Überführung in einen möglichst stark magnetisierbaren Zustand“ sprechen können. Es läßt sich nur soviel sagen, daß zur Erreichung großer Maximalsuszeptibilität, also magnetisch möglichst weichen Materials, zunächst eine möglichst starke Abschreckung von Rotglut aus und dann eine Alterung bei möglichst tiefer Temperatur erforderlich ist. Die Sättigungsmagnetisierung dagegen nimmt bei allen Alterungstemperaturen bis ziemlich dicht unterhalb der oberen Grenze der Umwandlungspunkte stets sozusagen denselben Wert an.

11. Die Alterungs-Strukturumlagerungen zeigen unter Umständen ziemlich starke und lang andauernde Nachwirkungserscheinungen. Im allgemeinen sind dieselben um so geringer, je weiter die Ausbildung der ferromagnetischen Elementarmagnete bzw. deren Komplexe vorgeschritten ist. Im einzelnen aber ergaben sich hier, besonders nach kürzeren Alterungszeiten, noch sehr viele Beobachtungsresultate, welche die zugrunde liegenden Gesetzlichkeiten nicht erkennen ließen, was durch Übereinanderlagerung der verschiedenen hier möglichen Nachwirkungen sehr gut verständlich ist.

12. Die im vorigen beschriebenen Alterungserscheinungen zeigten sich sowohl bei der Schmiedeprobe als auch bei der gewöhnlichen Gußprobe, in bezug auf die allgemeinen Alterungsverhältnisse besteht also zwischen beiden kein genereller Unterschied.

13. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß diese sämtlichen an Aluminium-Manganbronzen beobachteten Alterungserscheinungen sich generell auch bei allen anderen Heuslerschen Legierungen wiederfinden; an Stelle der obigen Verbindung $(Al\,Mn_3)_x$ wären dann die entsprechenden anderen Verbindungen einzusetzen.

Es sei noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß durch die vorliegenden Versuche zwar die meisten bisherigen Annahmen über die qualitativen und quantitativen Alterungsverhältnisse der Heuslerschen Legierungen sich als irrig erwiesen haben, daß indessen die letzten Schlußfolgerungen der Starck-Haupt-Preusserschen Messungen hierdurch wohl keine Änderung erfahren dürften, so daß wir nach wie vor mit Herrn Heusler die Verbindung $(Al\,Mn_3)_x$ als den Träger der ferromagnetischen Eigenschaften ansehen müssen.

* * *

Die vorliegenden Alterungsstudien Heuslerscher Aluminium-Manganbronzen haben also im wesentlichen zur Aufdeckung zweier neuen Grundtatsachen der ganzen Alterungsprozesse geführt. Zunächst wurde gezeigt, welche innigen Beziehungen zwischen der Lage der magnetischen Umwandlungstemperatur und den Abkühlungs- bzw. Alterungsvorgängen bestehen, womit zugleich auch die Resultate meiner früheren Umwandlungsversuche ihre Erklärung gefunden haben. Das wichtigste Ergebnis dieser Arbeit ist aber zweifellos der Nachweis, daß außer der bisher nur angenommenen einen Strukturänderung beim Altern, welche die Ausbilduug der ferromagnetischen Elementarmagnete zur Folge hat, nebenher noch eine nicht minder wichtige zweite Umlagerung vor sich geht, durch welche die freie Richtbarkeit der Elementarmagnete in wesentlichster Weise beeinflußt wird, und welche man sich als eine Komplexbildung zwischen den einzelnen Elementarmagneten vorstellen kann. Es hat sich gezeigt, daß gerade diese zweite Alterungsumlagerung zu Magnetkomplexen, von der bisher als Resultat der Alterung noch gar nichts bekannt war, die ganzen Alterungserscheinungen unter Umständen in markantester Weise zu modifizieren vermag, und dabei die innere Konstitution dieser Legierungen in einschneidendster Weise verändert. Wir können daher mit Sicherheit voraussagen, daß diese zweite Alterungsstrukturänderung außer bei den magnetischen auch noch bei anderen physikalischen Messungen deutlich zutage treten wird. In der Tat ist mittlerweile auch bereits von gänzlich anderer Seite ein neuer experimenteller Nachweis für diese zweite Strukturänderung erbracht worden, nämlich in erster Linie durch die kalorimetrischen Messungen [1]) des Herrn Dippel und dann in indirekter Weise auch noch durch die Versuche des Herrn F. A. Schulze über die elektrische Leitfähigkeit und die thermoelektrische Kraft [2]) dieser Bronzen. Bei allen diesen Untersuchungen, welche auf Veranlassung von Herrn F. Richarz ausgeführt wurden, sind bereits die Resultate meiner vorliegenden Untersuchungen zugrunde gelegt und unter anderem nur Alterungen oberhalb des primären magnetischen Umwandlungspunktes vorgenommen.

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, welches wunderbare Material wir in den Heuslerschen Legierungen ganz besonders zur Untersuchung magnetischer Grundfragen besitzen, sind wir doch jetzt imstande, speziell durch die ferromagnetische Alterung oberhalb der primären Umwandlungstemperatur abgeschreckter Bronzen, in bequemster Weise nicht nur die Sättigungsintensität, also den Bestand an Elementarmagneten, sondern auch die Größe der inneren Kräfte innerhalb der weitesten Grenzen ganz nach Belieben zu variieren. Es dürfte sich daher empfehlen, in ganz besonderem Maße auch die Heuslerschen

[1]) E. Dippel, Diss. Marburg 1910; vgl. hierüber auch S. 124—126 meiner ausführlichen Publikation (l. c.).

[2]) Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Ges. **11**, S. 1004—1005, 1910; vgl. hierüber auch F. Richarz, Physikal. Ztschr. **12**, S. 157, 1911.

Legierungen zu verwenden, wenn es sich um grundlegende Orientierungsversuche über das Wesen der ferromagnetischen Eigenschaften überhaupt handelt.

T. D. A. Cockerell: Beschreibung tertiärer Insekten. (The American Journal of Science 1908, 25, 51—52, 227—232, 309—312; 1908, 26, 69—75; 1909, 27, 53—58, 381—387; 1909, 28, 283—286.)

A. Handlirsch: 1. Einige interessante Kapitel der Paläoentomologie. (Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1910, 60, S. 160—185.) 2. Die Bedeutung der fossilen Insekten für die Geologie. (Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1910, 3, S. 503—522.) 3. Kanadische fossile Insekten. (Memoir 12 th. of the Canada Department of Mines 1910, p. 93—129.) 4. Neue paläozoische Insekten aus der Nachbarschaft von Mazon Creek, Illinois. (The American Journal of Science 1911, 31, p. 297—377.)

E. H. Sellards: Typen von permischen Insekten. (Ebenda 1907, 23, p. 345—355; 1909, 27, p. 151—173.)

Seit dem Erscheinen des großen Handbuches der fossilen Insekten von Handlirsch (Rdsch. 1909, XXIV, 158, 172) sind auch von dieser Tierklasse ebenso wie von den anderen, zahlreiche neue Formen gefunden und beschrieben worden. Meist handelt es sich dabei um neue Arten schon bekannter oder noch lebender Gattungen, so besonders bei den Insekten der tertiären Schichten Nordamerikas, von denen außer in der oben erwähnten umfassenden Arbeit des Herrn Cockerell in den letzten Jahren weitere Formen beschrieben worden sind von Cockerell (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1909, 26, 67—76; Annals Entomological Society Am. 1909, 2, 251—256), Wickham (Am. Journ. Sc. 1908, 26, 76—78; 1909, 28, 126—130; 1910, 29, 47—51) und S. A. Rohwer (ebenda 1909, 28, 533—536), deren Funde sämtlich von Florissant in Colorado stammen, sowie von Handlirsch (s. o.), der Insekten aus tertiären Seeabsätzen des Südens von Britisch-Kolumbien beschreibt. Daneben fehlen aber auch nicht neue Formen, die besonderes Interesse bieten, sei es als Vertreter neuer Typen, sei es auch durch ihre geographischen Beziehungen.

Die ältesten der neuen Formen schildert Herr Handlirsch. Sie stammen aus den Schichten von Mazon Creek, die dem oberen Karbon angehören. Von 79 Exemplaren, die ihm vorlagen, gehören nur vier zu schon bekannten Arten, sonst mußten 40 neue Arten, 23 Gattungen, 9 Familien und selbst eine neue Ordnung aufgestellt werden. Unsere Kenntnis der paläozoischen Insekten wird durch diese Funde also ganz beträchtlich bereichert. Die Fauna im ganzen zeigt Ähnlichkeit mit den gleichaltrigen von Commentry in Belgien und von Saarbrücken. Wie viele paläozoische Insekten zeichnen sich auch die Tiere dieser Fauna meist durch riesige Größe aus. Die Fauna setzt sich zusammen aus einigen Vertretern der Stammordnung der Urinsekten (Paläodictyopteren), aus ein paar Vertretern der noch lebenden Schaben und aus solchen der Ordnungen, die von der Stammordnung zu den lebenden Ordnungen überleiten. Wir finden darunter Stammformen der Libellen, der Köcherfliegen (Megasecopteren), der Geradflügler, der Schaben und endlich die neue Ordnung der Sypharopteroiden. Vertreten ist sie durch ein nur 13 mm langes Insekt, das trotz seiner guten Erhaltung sich nicht in eine der alten Ordnungen einreihen läßt und offenbar einen ausgestorbenen Seitenzweig der Insektenklasse darstellt. Jedenfalls gehört es keiner Linie an, die zu höher spezialisierten Formen hinführt. Am meisten ähnelt es noch den Megasecopteren, ohne sich aber auch ihnen angliedern zu lassen. Am zahlreichsten sind die Urgeradflügler vertreten, zu denen fast die Hälfte der neuen Arten (19) und Familien (4) gehört. In einer der neuen Familien, der der Cacurgidea, die allerdings möglicherweise zu den Urschaben (Protoblattoiden) gehören, haben auch zwei Gattungen unsicherer Stellung aus dem Karbon von Belgien und von Arkansas Platz gefunden. Die größten Formen finden sich unter den Urinsekten, von denen die neue Gattung Scepasma gigas Schwingen von 18 cm Länge besessen hat, mehrere andere solche von 15 cm Länge. Auch bei der beschriebenen Urlibelle müssen die Flügel nach dem erhaltenen Reste etwa 10 cm lang gewesen sein.

Eine große Anzahl neuer Typen stellt auch Herr Sellards auf. In der ersten Veröffentlichung beschreibt er als neue Familie die Protereismephemeriden mit 10 neuen Gattungen und 13 Arten. Dies bietet darum besonderes Interesse, weil Eintagsfliegen bisher noch nicht aus so alten Schichten Nordamerikas bekannt waren. Ihre Vorläufer kommen im Oberkarbon Frankreichs vor, die eigentlichen Hafte (Plecopteren) traten aber dann erst im Mitteljura Sibiriens und Oberjura Deutschlands auf, während man amerikanische Reste erst aus dem Miozän kannte. Das Alter dieser Ordnung wird daher durch die neuen Funde beträchtlich erhöht. In seiner zweiten Arbeit beschreibt Herr Sellards besonders sechs neue Familien der Urgeradflügler mit 21 Gattungen und 43 Arten, teils große, teils kleine Formen, so daß wir von dieser Stammordnung der Heuschrecken und Ohrwürmer jetzt 25 Familien kennen, während noch das Handbuch von Handlirsch nur 14 Familien aufzählt. Sonst werden noch drei neue Gattungen der Megasecopteren und der Urschaben beschrieben. Diese große Anzahl neuer Typen wird dadurch verständlich, daß fossile Insekten aus dem Perm ziemlich spärlich sind, und das sind fast durchweg Schaben. Außer diesen und ihrer Stammordnung kannte man bisher nur eine einzige Urgeradflüglerart aus dem unteren Perm Europas. Auch hier bedeuten also die neuen Funde eine ganz wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse, kommen doch zu den 97 bekannten nordamerikanischen Permarten 59 neue hinzu, während man aus Europa überhaupt nur 45 kennt.

Bedeutend weniger Neues bieten die tertiären Funde. Herr Handlirsch beschreibt unter 28 neuen Arten, wovon 20 der Haarmückengattung Penthetria angehören, drei neue Gattungen: die eine gehört zu den Feldheuschrecken, die zweite zu den Kamelhalsfliegen

(Raphididen), die schon in mehreren Formen aus dem Oligozän und Miozän Nordamerikas bekannt sind, die dritte zu der Mückenfamilie der Ptychopteriden, deren Vorläufer bis zum unteren Jura zurück bekannt sind. Diese neue Gattung Etoptychoptera bietet ganz besonderes Interesse, weil sie von allen bekannten lebenden und fossilen Ptychopteriden abweicht und sich sehr primitive Eigenschaften bewahrt hat, in denen sie mit den Stammformen im Lias übereinstimmt. Die Zusammensetzung der Insektenfauna dieser jedenfalls oligozänen Similkameenschichten Kolumbiens, besonders das Vorherrschen der jetzt ganz vorwiegend auf tropische und subtropische Länder beschränkten Gattung Penthetria, von der nur eine Art Europa erreicht, beweist zusammen mit dem Fehlen von Formen der gemäßigten Zone, daß zur Zeit ihrer Ablagerung ein warmes Klima herrschte.

Unter den zahlreichen durch Herrn Cockerell beschriebenen Formen finden sich sechs neue Gattungen, die nicht alle besonderes Interesse bieten. Dagegen ist erwähnenswert die Auffindung der Schwimmwanze (Belostomide) Zaitha vulcanica. Diese Tiere sind jetzt ganz besonders charakteristisch für das südliche Amerika. Fossil waren sie aber nur aus Europa bekannt, wo man sie aus dem Oberjura von Solenhofen, sowie aus dem Miozän von Bonn und von Oeningen kannte. Ebenso sind zum ersten Male in Nordamerika nachgewiesen die Embiden, einer der kleinen Insektenstämme aus der Verwandtschaft der Libellen. Unter den neuen Gattungen ist besonders Eohanksia hervorzuheben, die eine neue Familie der Schnaheljungfern (Panorpaten) repräsentiert, wie Eomerope eine neue Unterfamilie derselben.

Neben diesen Beschreibungen neuer Formen aus der Insektenklasse verdienen zwei Arbeiten allgemeineren Inhaltes des Herrn Handlirsch Beachtung. In der einen führt er den Nachweis, daß sich die fossilen Insekten in bezug auf geologische Bedeutung manchen anderen Tiergruppen bereits als gleichwertig an die Seite stellen lassen, wenn bei ihnen auch noch die Hauptmasse der Arbeit vor uns liegt und besonders auch die verschiedenen pflanzenführenden Schichten der einzelnen Länder auf Insektenreste durchsucht werden müssen, wären sie auch noch so dürftig. Die Bedeutung der fossilen Insekten dürfte in erster Linie darin liegen, daß sie gerade dann wertvolle Aufschlüsse geben können, wenn uns die marinen Formen total im Stiche lassen. Während man früher den Insektentypen meist ein ungerechtfertigt hohes Alter zuschrieb, wissen wir jetzt, daß sie sich auch nicht anders verhalten haben wie andere Tiergruppen. Die lebenden Arten reichen fast ausnahmslos nur bis zum Quartär zurück, und zeigen selbst da vielfach Rassenunterschiede. Dagegen reichen die Gattungen bis zum Tertiär, indem man nur ausnahmsweise ausgestorbene Genera, fast nie fossile Familien antrifft. Im Jura sind alle Gattungen und die meisten Familien verschieden von den heutigen, die Ordnungen aber schon die gleichen wie jetzt, während im Paläozoikum auch diese fehlen bis auf die Schaben, und eine durchaus altertümliche Insektenfauna dort vorhanden ist.

Herr Handlirsch gibt zunächst einen kurzen Überblick über die geologische Entwickelung der Insekten, besonders auch über die Artenzahl charakteristischer Gruppen, die, durch graphische Darstellungen erläutert, das Abschwellen der primitiven, das Anschwellen der spezialisierten Ordnungen deutlich erkennen lassen. Wichtige Dienste leisten Insektenfunde bei der Feststellung der Fazies der sie enthaltenden Schicht. Sie lassen zusammen mit den anderen eingeschlossenen Fossilien erkennen, ob es sich um Ablagerungen eines austrocknenden Sees, eines Moores, Tümpels, um Anschwemmungen durch Flüsse oder um eine ruhige Meeresbucht handelt, in welche die Insekten entweder durch den Wind oder durch Flüsse befördert wurden. Auch als Leitfossilien sind viele Insekten brauchbar, besonders die Schaben, die auch für die Phylogenie besondere Bedeutung besitzen. Gerade bei ihnen kann man die Entwickelung der Flügeläderung ganz vorzüglich verfolgen. Die Altersbestimmung der Schichten läßt sich besonders nach der relativen Zusammensetzung der Faunen durchführen. In vielen strittigen Fällen können sie die Altersfrage entscheiden helfen, wie Herr Handlirsch an mehreren Beispielen ausführt. Auch für die Paläogeographie sind die fossilen Insekten von Bedeutung, insofern sie manche eigenartige Verbreitung ohne Zuhilfenahme alter Landbrücken zwischen jetzt getrennten Kontinenten erklären. Wichtig ist die Feststellung, daß viele Formen früher weiter verbreitet waren als jetzt. Nicht nur in Europa lebten viele jetzt indische oder amerikanische Insekten, sondern es lebten z. B. die jetzt rein afrikanischen Tsetsefliegen im Miozän auch in Nordamerika.

Die gegenwärtige Verbreitung der Insekten zeigt uns, daß im arktischen Gebiete die Tiere mit vollkommener Verwandlung viel stärker vertreten sind, während die mit unvollkommener Metamorphose ausgesprochen thermophil sind. Daraus scheint hervorzugehen, daß die Holometabolie geradezu eine Anpassung an Kälteperioden im Jahre ist. Da es nun im Paläozoikum nur Insekten mit unvollkommener Verwandlung gibt und die Holometabolie ganz unvermittelt in verschiedenen Reihen mit Beginn des Mesozoikums eintritt, so spricht dies für eine gewaltige Klimaverschlechterung am Ende des Paläozoikums. Dies stimmt zusammen mit der geologisch längst nachgewiesenen permischen Eiszeit. In der gleichen Zeit fand auch die auffällige Größenabnahme der Insekten statt, deren Vorderflügel im unteren und mittleren Oberkarbon im Mittel 51 mm lang waren, im oberen Oberkarbon nur 20 mm, im Perm 17 mm, während die mittlere Länge jetzt im tropischen Asien 16 mm, in Mitteleuropa nur 7 mm beträgt. Die großen Formen scheinen hierach einem warmen Klima zu entsprechen. Nun ist auffällig, daß sich nach dem Perm die Größenabnahme in Trias (14 mm) und Lias (11 mm) fortsetzt, während uns im Malm (22 mm) wieder größere Formen

begegnen, die doch zu den gleichen Familieu uud Gattungen wie die Iusekten des Lias gehören. Herr Handlirsch glaubt, daß auch hier klimatische Schwankungen die Ursache bilden, mit denen auch eine Reihe auderer Erscheinuugen zusammeustimmt, wie der Rückgang der Riffkorallen im Lias und ihr Wiederaufblüheu im Malm, der Rückgang der riesigen Schachtelhalme am Ende der Trias u. a.

Mit diesen beiden Fragen der Riesenformen als Zeugen eines warmen Klimas uud der vollkommenen Verwandlung als Anpassuug an kühlere Jahreszeiten beschäftigt sich Herr Handlirsch noch eingehender in seiner oben zuerst genannten Arbeit. Erwähnt sei daraus noch, daß unter den 400 Arteu der älteren und mittleren Karbonfauna nur eine Flügel von weniger als 10 mm Länge besitzt, dagegen drei solche von mehr als 300 mm Länge! Wichtig ist weiter die Feststellung, daß die Holometabolen, die Insekten mit vollkommener Verwandluug keine monophyletische Gruppe darstellen können. Weiter behandelt Herr Handlirsch in dieser Arbeit die ursprüngliche Flügelhaltuug bei den Insekten und stellt fest, daß die Flügel bei den Urinsekten stets ganz oder fast ganz horizontal ausgebreitet sind. Es zeigt sich auch bei vielen Larven der Übergangsordnungen, daß die Flügelscheiden mehr mit dem Körper divergieren als die Flügel der erwachsenen Tiere. Aus dieser primären Haltuug hat sich erst später die Stelluug herausgebildet, daß die Flügel über dem Hinterleib zusammengefaltet werden. Die Paläodictyopteren können bei solcher Flügelhaltuug weder in der Erde noch uuter Steinen, noch im Holze, unter Rinde, uoch auf der dicht mit Pflauzen bewachsenen Oberfläche der Erde gelebt haben. Libellen und Eintagsfliegen geben uns wohl das beste Bild ihrer Lebensweise.

Das amphibische bzw. aquatische Leben muß bei manchen Formen, wie den Eintagsfliegen, Libellen, Uferfliegen (Perlarien), Wasserflorfliegen (Sialiden) und unter den Netzflüglern den Sisyriden, als primär angesehen werdeu, während es bei den Köcherfliegeu und den im Wasser lebendeu Larven der Zweiflügler, Hautflügler und Schmetterlinge sekundär ist. Zweifelhaft liegt die Frage bei einigen Käferlarveu, besonders denen der Tummelkäfer (Gyrinideu), bei denen erst festgestellt werdeu muß, ob die Kiemeu ursprünglichen Hinterleibbeinen homolog sind oder nicht. Herr Handlirsch glaubt, daß auch die Urinsekten und viele Übergangsorduungeu amphibisch lebten, und daß die modernen Formen heterophyletisch zum Landleben übergingen.

Was die Ernährungsweise der ältesten Insekten anlangt, so sind wir da auf Schlüsse aus dem Körperbau und der Lebensweise der lebenden Formen angewiesen. Jedenfalls sind wir berechtigt, die Stammformen der Wanzen, Libellen, Geradflügler und Schaben, der Eintagsfliegen, sowie die Megasecopteren und die Urinsekten für Raubtiere zu halten. Pflanzenfresser lassen sich im Paläozoikum nicht nachweisen. Damit stimmt zusammen, daß uoch heute auf den damals vorherrschenden Gefäßkryptogameu und Nadelhölzeru verschwindend wenig Iusekteu leben im Vergleiche mit den auf den Blütenpflanzeu hausenden. Th. Arldt.

G. Bruni und **D. Meneghini:** Bildung fester Lösungen von Metallen durch Diffusion im festen Zustande. (Rendiconti Acc. dei Lincei 1911, Ser. 5, Vol. XX (1), p. 671—674 und 927—931.)

Daß auch feste Körper gegeneinander diffundieren, ist hereits vielfach nachgewiesen worden, besonders an Metallen, und zwar war der Nachweis dieser Diffusion durch chemische Analyse verschiedener Schichten oder durch ihre mikrographische Betrachtung erbracht. Es schien nun interessant, zu untersuchen, ob sich diese Diffusion in den entstehenden festeu Lösungen auch durch Änderung der physikalischen Eigenschaften würde nachweisen lassen. Bekannt ist die große Änderung der elektrischen Leitfähigkeit eines Metalls durch Zusatz eines anderen, und weun sich die festen Lösuugen in allen Verhältnissen bilden, würde das Verhältnis der Leitfähigkeit zur Konzentration eine kontinuierliche Kurve gehen, die den Verlauf der Diffusion leicht übersehen lassen müßte. Die Herreu Bruni und Meneghini haben zur Untersuchung dieser Frage zuächst das Metallpaar Cu-Ni verwendet, das in allen Verhältnissen gemischte Kristalle gibt, deren Erstarrungspunkt kontinuierlich vom Schmelzpunkt des Kupfers (1084°) zu dem des Nickels (1484°) austeigt. Die elektrische Leitfähigkeit dieser Legierungen ist von Feussner untersucht worden und hat hei 0° ein Sinken von der Leitfähigkeit des Kupfers (65,3) auf ein flaches Miuimum bei 40 his 60 % Kupfer (1,9) und dauu wieder ein Steigen bis zur Leitfähigkeit des Nickels (8,9) ergeben (die Leitfähigkeit des Silbers ist als 100 gesetzt); das Leitungsminimum entsprach einer Zusammensetzung der Legierung, die als Konstantan in der Technik vielfach Verwendung findet. Die Verff. stellten sich nun die Aufgabe, zu untersuchen, ob diese Legierungen durch Diffusion in festem Zustande sich hilden können und ob ihre Bildung durch entsprechende Änderungen des elektrischen Widerstandes sich nachweisen lasse.

Sie nahmen eineu Nickeldraht von 0,5 mm Durchmesser, umgaben diesen mit einer möglichst dichten Schicht elektrolytischen Kupfers, und maßen den elektrischen Widerstand einer Strecke von 20 cm. Hieranf erwärmten sie den Draht im elektrischen Ofen, zur Vermeidung von Oxydationen in einem Strome trockenen Wasserstoffs, auf 1000°, d. i. 80° unterhalb des Schmelzpunktes des am leichtesten schmelzenden Kupfers, wobei sie sich davon überzeugten, daß Schmelzung nicht eiutrat. Von Zeit zu Zeit wurde die Erwärmung unterbrochen und der Widerstaud einer 20 cm langen Strecke hei 15° gemessen. Nach Beendigung der Messungen wurden aus dem Drahte die Stücke, deren Widerstand gemessen war, herausgeschnitten und analysicrt. Sie ergaben einen Gehalt von 58,9 % Kupfer, der der Zusammensetzung des Konstantans entspricht. Zur Kontrolle wurde ein Kupferdraht wie der Nickeldraht mit eiuer Schicht elektrolytischen Kupfers umgehen und in gleicher Weise behandelt.

Während nun der Kontrolldraht nach einer kleinen Abnahme des Widerstandes eiue stets gleichhleibende Leitfähigkeit (entsprechend 65,03) ergab, zeigte der verkupferte Nickeldraht, nach eiuer gleich kleinen Ahnahme des Widerstandes in der ersten Stunde, einc anfangs langsame, dann sehr schnelle und hierauf wieder langsamere Zunahme des Widerstandes, his ein konstanter Wert erreicht war, der den ursprünglichen ganz bedeutend übertraf; er war dem von Feussner gemesseuen Widerstand des Konstantans fast identisch. Auch äußerlich sah der Draht dem Konstantan gleich.

In ihrer zweiten Mitteilung berichten die Verff. über die weiteren Versuche, dic sie mit zwei anderen gleich-

falls in allen Verhältnissen mischbaren Metallpaaren, nämlich mit Gold-Kupfer und Gold-Silber in ganz derselben Weise, wie oben mit Kupfer-Nickel, ausgeführt. Sie waren hier, wie auch bereits bei der ersten Versuchsreihe, darauf bedacht, das weniger durch die Wärme ausdehnbare Metall zum Kern zu nehmen, auf dem das andere elektrolytisch niedergeschlagen wurde, um beim Erhitzen die Wirkung des Druckes auszuschließen; das Gold bildete daher den inneren Teil des zusammengesetzten Drahtes und das Kupfer bzw. das Silber die äußere Hülle. Die Ergebnisse dieser Messungen des elektrischen Widerstandes waren ganz die gleichen wie bei dem Paare Kupfer-Nickel; die Diffusion der festen Metalle gegeneinander zur Bildung fester Lösungen war somit auch auf diesem Wege erwiesen.

Weiter wollten die Verff. den Einfluß der Oberflächenausdehnung auf die Geschwindigkeit der festen Diffusion nachweisen. Sie stellten sich zu diesem Zwecke einen Draht her, der aus einer größeren Reihe abwechselnder Schichten der beiden Metalle bestand, indem sie einen Kupferdraht abwechselnd je 15 Minuten lang als Kathode in einem elektrolytischen Bade von Nickel und einem von Kupfer wirken ließen. Der so aus einer Reihe von Metallschichten bestehende Draht wurde erwärmt und sein Widerstand wie in den frühereu Versuchen gemessen. Bereits nach zwei Stunden zeigte er seine vollständige Umwandlung in Konstantan. Die Diffusion der beiden Metalle war also durch die Vergrößerung der Berührungsflächen ganz bedeutend beschleunigt.

Einige Versuche lehrten übrigens, daß die Diffusion der Metalle bereits bei der Temperatur von 500° eine bestimmte Geschwindigkeit zeigt. Nach dieser Richtung werden die Versuche fortgesetzt durch Studium des Verhaltens bei niedereren Temperaturen und anderer Metallpaare.

A. A. Michelson: Über metallische Farben bei Vögeln und Insekten. (Philosophical Magazine 1911, vol. **21**, p. 554—667.)

Die meisten Körper, die in der Natur farbig erscheinen, verdanken ihre Färbung dem Umstand, daß sie für die verschiedenen Spektralbereiche des sie beleuchtenden Lichtes ein verschiedenes Absorptionsvermögen besitzen. Sie erscheinen dann, im auffallenden Licht gesehen, in der Farbenkombination, die am wenigsten absorbiert wird. Beispielsweise wenn weißes Licht auf ein grünes Blatt fällt, so dringt es bis zu einer gewissen Tiefe ein, bevor es zurückgeworfen wieder in unser Auge gelangt. Dabei wird das rote Licht zum größten Teil absorbiert und das Blatt erscheint in der zur roten Farbe komplementären grünen Färbung.

Die in der Natur beobachteten Farbeneffekte kommen zumeist in der geschilderten Weise zustande. Es gibt aber noch zwei andere Möglichkeiten der Farbenerzeugung in der Natur: die Interferenz mit Einschluß der Beugung (beispielsweise die Farben dünner Blättchen, das Irisieren der Perlmutter) und die sogenannte metallische Reflexion.

Die Metalle besitzen eine außerordentlich geringe Durchlässigkeit für Licht. Daher dringt das Licht nur außerordentlich wenig ein und wird zum größten Teil reflektiert, was den starken Glanz der Metalle bedingt. Die einzelnen Spektralbereiche werden aber verschieden stark absorbiert und dementsprechend auch verschieden stark reflektiert, und wo diese Unterschiede der Absorption der verschiedenen Farben genügend stark ausgeprägt sind wie beim Gold oder Kupfer, erscheinen die Metalle im reflektierten Licht gefärbt, und zwar ist die Färbung komplementär zu der im durchscheinenden Licht.

Nun gibt es Körper, die, obgleich sie für einen großen Spektralbereich durchsichtig sind, Licht gewisser Wellenlänge sehr stark absorbieren. Sie verhalten sich in diesem Spektralbereich demnach wie Metalle, sie besitzen daselbst ein „selektives“ Absorptionsvermögen und eine entsprechende starke „metallische“ Reflexion. In diese Klasse gehören namentlich die Anilinfarbstoffe. Beispielsweise erscheint eine Fuchsinlösung, in weißem durchgehenden Licht betrachtet, karminrot, weil der gelbe bis blaue Teil des Spektrums absorbiert wird. Im reflektierten Licht hingegen schimmert sie in goldgrünen Farben, die sich noch mehr gegen Blau verschieben, je schräger das Licht einfällt.

Die Entscheidung nun, ob es sich bei einem farbigen Körper um metallische Reflexion handelt oder nicht, läßt sich, wie der Verf. zeigt, mittels polarisierten Lichtes treffen. Wenn linear polarisiertes Licht, d. h. Licht, das nur in einer Ebene senkrecht zu seiner Fortpflanzungsrichtung schwingt, an der Oberfläche eines Körpers reflektiert wird, so tritt zwischen dem Teil des Lichtes, der senkrecht und dem der parallel zur reflektierenden Oberfläche auffällt, ein Unterschied in der Schwingungsphase ein, der bedingt, daß das reflektierte Licht nicht mehr vollständig geradlinig polarisiert ist. Die Größe dieser Phasenverschiebung hängt vom Einfallswinkel des Lichtes und von der Natur der reflektierenden Substanz ab.

Herr Michelson zeigt nun, daß wenn man für verschiedene Körper diese Phasenvorschiebung in ihrer Abhängigkeit vom Einfallswinkel aufträgt, die Kurven für durchsichtige Körper, wie Glas und Quarz, sehr steil verlaufen, für halbmetallische Substanzen, wie Graphit und Selen, viel weniger steil werden und die flachste Form für Metalle annehmen. Die Steilheit der Kurve an der Stelle, wo die Phasendifferenz $^1/_4$-Schwingung beträgt, ist direkt als Maß der Durchlässigkeit der Substanz brauchbar, denn sie ist dem Absorptionsvermögen der Substanz verkehrt proportional.

Der Verf. hat die Verhältnisse speziell an Fuchsinlösungen geprüft, die für manche Farben fast vollständig durchlässig sind, andere hingegen sehr stark absorbieren, so daß sie sich je nach dem verwendeten Spektralgebiet wie durchsichtige, halbmetallische oder metallische Körper verhalten müssen. Die experimentellen Befunde entsprechen in überraschend guter Weise der Theorie.

Merkwürdigerweise zeigen nun die schimmernden Farben der Vogelfedern, Schmetterlinge und Käfer eine auffallende Analogie mit den Anilinfarben. Die Intensität des reflektierten Lichtes entspricht manchmal fast der des von Metallen reflektierten; das reflektierte Licht ist immer farbig und soweit dies geprüft werden konnte, komplementär zu dem durchgelassenen. Und die Färbung verschiebt sich um so mehr gegen Blau hin, je schräger die einfallenden Strahlen geneigt sind. Diese Tatsachen sind bereits vor längerer Zeit von B. Walter festgestellt worden. Der Verf. hat nun diese Untersuchung weiter ausgeführt, indem er sich der oben beschriebenen Phasenverschiebung bediente. Beispielsweise nahm er die oben erwähnten Kurven für den Flügel eines Käfers auf, der wie poliertes Kupfer glänzte. Zum Vergleich stellt der Verf. die Kurven für eine dünne Schicht von dem Anilinfarbstoff Magenta daneben. Die Übereinstimmung zwischen beiden Kurvengruppen ist so auffallend, daß sich notwendigerweise der Schluß aufdrängt, daß die Kupferfarbe der Flügeldecke von einer außerordentlich dünnen Schicht einer Substanz herrührt, die in ihrem optischen Verhalten dem entsprechenden Anilinfarbstoff vollkommen analog ist.

Mit einer zweiten Probe einer Flügeldecke von dem gleichen Kupferglanz wurden die Kurven für die einzelnen Spektralgebiete getreunt aufgenommen. Die Phasenkurven waren für Rot, Gelb, Grün und Blau positiv, d. h. die Phasendifferenz für die Komponenten des Lichtes parallel und senkrecht zur Einfallsebene war positiv, für Orange und Orangegelb negativ. Das gleiche Verhalten zeigte ein sehr dünner Film von Magenta (seine Dicke wurde auf 0,00005 mm geschätzt), was wieder seine optische Analogie mit der untersuchten Flügeldecke bestätigt. Eine Ausnahme von den Gesetzen der metallischen Strahlung fand der Verf. an zwei Arten von Schmetterlingen, bei Morpho alga und Papilio Ulysses. Die blauen Flügel-

decken beider Arten zeigten auch bei normaler Inzidenz des Lichtes eine Phasenverschiebung im reflektierten Licht, während eine solche bei gewöhnlichen metallisch reflektierenden Körpern nicht auftritt. Der Verf. meint, daß es sich hier um sogenanute Oberflächenfarben handeln dürfte.

Ein besonderes Resultat wurde mit dem sogenannten Diamantkäfer erhalten, der sehr lebhaft grün getüpfelte Flügeldecken besitzt. Eine Untersuchung unter dem Mikroskop ergab, daß die Flügeldecken eine Reihe von Vertiefungen besitzen, von denen sehr glänzeude und schön gefärbte Schuppen ihren Ausgang nehmen. Der Verf. konnte nun nachweisen, daß diese Schuppen ihre Farbeu einer Art Gitterstruktur verdanken; der Abstand der Gitterstreifen wurde auf 1 bis 2 Tausendstel Millimeter geschätzt.

Schließlich beobachtete der Verf. an einer Käferart (Plustiotis resplendeus), deren Flügeldeckeu galvanisch uiedergeschlagenem Metall von Messingglanz gleichen, daß das reflektierte Licht zirkular polarisiert war. Bekanntlich kommt zirkular polarisiertes Licht dadurch zustande, daß zwischen zwei senkrecht zueinander linear polarisierten Strahlen (im hier betrachteten Fall der in der Eiufallsebene und der senkrecht zur Einfallsebene schwiugende reflektierte Strahl) eine Phasendifferenz von $^1/_4$ Wellenlänge besteht. Das ist in manchen absorbierenden Kristallen der Fall.

Wir sehen somit, daß in der Natur neben der durch Absorption bedingten Farbenerzeugung auch die durch Beugung und metallische Reflexion vertreten ist.

Meitner.

W. P. Jorissen und H. W. Woudstra: Über die Wirkung von Radiumstrahlen auf Kolloide. (Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide 1911, Bd. 8, S. 8—11.)

Die Verff. bestätigten erstens die Befunde von Victor Henri und André Mayer (Compt. rend. 138, 521, 1904), nach denen die Hydrosole von Eisenhydroxyd, Magdalarot und Methylviolett (positiv geladene Kolloide), bzw. Silber, Anilinblau uud Kupferferrocyauid (negativ geladene) nach viertägiger Einwirkung von Radiumbromid völlig uuverändert bleiben. Wenn hiugegen ein Elektrolyt, z. B. $NaNO_3$, in geringer, unter dem Schwellenwert der Koagulatiou bleibender Konzentration zunächst zugefügt und das Gemenge der Einwirkung des Radiumbromids ausgesetzt wurde, koagulierten das kolloidale Eisenhydroxyd, Magdalarot und Methylviolett, das Silber, Anilinblau und Kupferferrocyanid hingegen nicht. Die β-Strahlen, welche negative Ladung tragen, vermögen also nur das positiv geladene Kolloid zu fällen und nicht das negativ geladene.

Außerdem fanden die Verff., daß eiue vorherige Behandlung mit Radiumstrahlen das Eisenoxydsol empfindlicher für verschiedene Elektrolyte macht, d. h. eiu mit Radiumbromid bestrahltes Sol wird durch verschiedene Salzlösungen vou geringerer Konzentration koaguliert als eiu vorher nichtbestrahltes Sol. H. Lachs.

Gerber: Die Diastasen des Milchsaftes des Papiermaulbeerbaums (Broussonetia papyrifera L.). (Compt. rend. 1911, t. 152, p. 1611—1614).

Die Untersuchungen des Verf. liefern, wenn ihre Ergebnisse Bestätigung finden, einen wichtigen Beitrag zur Lösung der Frage nach der Funktion des Milchsaftes (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 278). Herr Gerber findet, daß der Milchsaft von Broussonetia papyrifera wie der Pankreassaft drei sehr wirksame Enzyme („diastases") enthält, die auf Fette, Kohlenhydrate und Eiweißstoffe wirken können. Dank diesem „vegetabilischen Pankreassaft" werden die während der vorhergehenden Vegetationszeit in der Pflanze angesammelten Reservestoffe gelöst uud zur Bildung der Blütenstände uud jungen Blätter verbraucht, wie die Reservestoffe der Sameu durch ähnliche Enzyme zur Zeit der Keimung gelöst und zum Wachstum der jungen Pflanze verbraucht werden.

Die Enzyme des Broussonetia-Milchsaftes nehmen im Herbst und besonders im Winter an Wirksamkeit ab; aber sie verschwinden niemals vollständig und unterscheiden sich dadurch von deu Enzymen vieler Samen, die während des latenten Lebens der Samen nicht mehr vorhanden zu sein scheinen. Dieser Unterschied findet darin seine Erklärung, daß Broussonetia papyrifera und die perennierenden Gewächse im Winter in bestimmtem Grade weiterleben uud nicht jenen Zustand des verlangsamten Leheus aufweisen, der für die Samen charakteristisch ist. F. M.

Rob. E. Fries: Ein unbeachtet gebliebenes Monokotyledonenmerkmal bei einigen Polycarpicae. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 292—301).

Die morphologischen Eigentümlichkeiten, die gewisse Familieu der Dikotyledonenreihe der Polycarpicae mit den Monokotylen gemeinsam haben, sind den Botanikern sehr früh aufgefallen. So stellte bereits Jussieu die jener Reihe zugehörigeu Wasserrosen (Nymphaea und Nelumbo) zu den Monokotyledonen, und einige Autoren haben in neuerer Zeit dieselbe Auffassung vertreteu. „Wenn auch ein so radikales Verfahren keine allgemeinere Anerkennung gefuuden hat", äußert Herr Fries, „so haben doch die Untersuchungen der letzten Jahre immer mehr Stützen für die Ansicht beigebracht, daß die Polycarpicae oder besser vielleicht ausgestorbene dabingehörige Typen als die nächsteu Stammväter der Monokotyledonen zu betrachten sind, was ja auch nunmehr in der Anordnung der beiden Gruppen in den systematischen Aufstellungen sich widerzuspiegeln begonnen hat."

Für eine derartige Verwandtschaft sprechen gewisse Übereinstimmungen in der Anatomie des Stammes, die Reduktion der Hauptwurzel, Ähnlichkeiten in der Keimbildung, im Blütenbau und in der Pollenbilduug. Dieseu übereinstimmenden Zügen fügt Herr Fries einen neuen hinzu.

Bei einer Reihe von Gattuugen der Familie der Anonaceen entspricht die Blattstellung der vegetativen Sprosse derjenigen der Monokotylen, indem das erste Blatt mit seinem Rücken in der Abstammungsachse zugekehrt, „adossiert" ist und die folgendeu in zweireihiger Anordnung miteiuander alteruieren.

Weiter kommt es innerbalb der Familie sehr allgemein vor, daß die Blüte oder der Blütenstand, die ursprünglich endständig sind, durch einen achselstäudigen Sproß zur Seite gedrängt werden, der dann die Richtung des Muttersprosses einnimmt. An solchen übergipfelnden Sprossen ist das erste Blatt ständig adossiert, also nach der zur Seite gedrängteu Blüte hingewandt uud sitzt oberhalb dieser in derselben Ebene. Man findet diese für die Monokotylen charakteristische Blattstelluug nicht nur bei den Gattungen, deren gewöhuliche vegetative Achselsprosse ein adossiertes Blatt besitzen, sondern auch bei denjenigen, die inuerhalb der rein vegetativen Region die für die Dikotyleu typische quere Stellung der beideu ersten Blätter aufweisen. Zuweilen scheint allerdings das erste Blatt des übergipfelnden Sprosses schräg oberhalb der Blüte oder des Blütenstandes des Muttersprosses zu stehen; in solchen Fällen aber liegen sekundäre Drehungen im untersteu Internodium vor.

Der Regel nach hat der Stiel jeder Blüte zwei Blattschuppen. Bei Aushilduug eines Blütenstandes, mag dieser nun termiual oder axillär gestellt seiu, geschieht die Verzweiguug aus der Achsel der uuteren Schuppe, während die obere steril bleibt. Die Blüte, die dabei erzeugt wird, trägt ihrerseits an dem Stiel zwei schuppenartige Blätter, deren erstes adossiert ist, während das andere nach außen zu in der Medianebene sitzt. Wird nun wieder in der Achsel des untereu Blattes eine Blüte

erzeugt, so wiederholt sich der gleiche Vorgang, und so können sich mehrere Blütengenerationen entwickeln. Auf diese Weise entsteht ein zymöser Blütenstand, der wie ein Fächel (Rhipidium) gebaut ist und sich sonst nur unter den Monokotyledonen wiederfindet (Iridaceen).

Außer bei den Anonaceen findet sich innerhalb der Polycarpicae ein adossiertes erstes Blatt auch bei den Aristolochiaceen vor, einer Familie, deren Verwandtschaft mit den Anonaceen von Hallier betont worden ist, und die auch v. Wettstein (Handbuch der systematischen Botanik) zu den Polycarpicae stellt. Bei der Aristolochiaceengattung Asarum z. B. beginnt jeder Achselsproß mit einer deutlich adossierten Schuppe, und die eigentlich endständige Blüte wird bei Seite gedrängt.

Zählt man die Aristolochiaceen den Polycarpicae zu, so gehören alle sicheren Fälle von adossierter Blattstellung innerhalb der Dikotyledonen der genannten Reihe an. „Dieses Vorkommen eines weiteren, wenig beachteten Monokotyledonenmerkmals bei diesen Pflanzen kann wohl schwerlich als ein Zufall gedeutet werden, sondern weist sicherlich auch in seiner Weise auf ein gewisses Verwandtschaftsverhältnis hin, freilich nicht allein für sich, sondern im Zusammenhang mit den übrigen, oben angeführten Verwandtschaftszügen." F. M.

Literarisches.

Julius Hann: Handbuch der Klimatologie. Bd. III: Klimatographie. II. Teil: Klima der gemäßigten Zonen und der Polarzonen. Dritte, wesentlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. 713 S. 8°. Mit 12 Abbildungen im Text. (Bibliothek geographischer Handbücher. Neue Folge.) (Stuttgart 1911, Engelhorn.) Pr. 23 ℳ.

In der Besprechung des zweiten Bandes von Hanns Klimatologie (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 164) sagte Ref.: „Wenn der dritte Band auch beim Klima der gemäßigten Zone nicht so viel Neues bringen kann wie bei dem der Tropen, so aber doch noch beim Polarklima." Sieht man daraufhin sich den soeben erschienenen dritten Band an, so wird man freudig überrascht sein, wieviel Neues auch für das Klima der gemäßigten Zonen darin zu finden ist, z. B. für das asiatische Kontinentalklima, wo die ausgezeichneten Beobachtungen Sven v. Hedins neue Aufschlüsse gaben.

Der erste Abschnitt behandelt das Klima des Subtropengebietes der Alten Welt, nämlich dasjenige der Mittelmeerländer, also Nordafrikas nebst den Kanarischen Inseln und Madeira, sowie Südeuropas; außerdem rechnet Verf. dazu Kleinasien, Mesopotamien, Persien, Afghanistan und Beludschistan; hier haben z. B. die Beobachtungen in Mesopotamien, an den Ausgrabungsstätten der Deutschen Orientgesellschaft wertvolle Beiträge geliefert. Im zweiten und dritten Abschnitt wird das Klima von West-, Nordwest- und Mitteleuropa besprochen, wobei die Wirkung des Golfstroms gegenüber den oft übertriebenen Darstellungen in Zeitungen und Zeitschriften auf das richtige Maß zurückgeführt und ihre Abhängigkeit von der Luftdruckverteilung über dem Nordatlantischen Ozean gezeigt wird. Das Gebiet des vierten und fünften Abschnittes umfaßt ganz Rußland, das binnenländische West- und Ostsibirien, sowie China und Japan. Für den westlichen Teil dieses Gebietes konnte es sich nur um eine Erweiterung des in der vorigen Auflage Gebrachten handeln, während für China und Japan durch Sven v. Hedin, Filchner und andere, sowie durch Einrichtung neuer Stationen in Kiantschou und Korea mancherlei Neues eingefügt und damit das Klimabild wesentlich klarer wurde. Auch für Nordamerika lag in den schönen Publikationen des Weather Bureau, namentlich in der Climatology of the United States von Henry, und in denen von Kanada reichhaltiges neues Material vor, wodurch z. B. die früheren Isothermen wesentlich verändert wurden.

Der größte Abschnitt, der siebente, in dem alle diejenigen Gebiete der südlichen Halbkugel zusammengefaßt sind, die der gemäßigten Zone angehören, nämlich Südafrika, wo die neuerdings aufgedeckten Beziehungen zwischen dem Regenfall in Indien und in Südafrika erörtert werden, sodann das außertropische Australien, das vieles mit Südafrika klimatisch gemeinsam, einiges aber, wie die starke Erhitzung des Innern (im heißen Januar und Februar dringt ein Regenfall von 13 mm nicht in den Boden ein, sondern verdampft) eigentümlich hat, ferner das außertropische Südamerika, das gemäß seiner Ausdehnung eine umfangreiche Schilderung erfuhr, und endlich einige Inseln wie St. Paul, Kerguelen und Südgeorgien.

Diese sieben Abschnitte bilden das erste Buch, während das zweite dem Polarklima gewidmet ist. Dieser Teil erfuhr gleich den Tropen eine vollständige Umgestaltung, da in keiner Zeit vorher so viele Ergebnisse veröffentlicht wurden, als gerade in dem Zeitraum zwischen der zweiten und dieser dritten Anflage des Buches — ich erinnere nur an Mohns Bearbeitung der Nansenschen Expedition und an die zahlreichen Südpolarexpeditionen (deutsche, englische, schwedische usw.). Schon die allgemeine Schilderung des Polarklimas ist sehr interessant zu lesen, z. B. die Wirkung der Kälte und der Polarnacht auf den Menschen; erstere ist nur unangenehm bei Wind, wo sie schmerzhaft wird, und letztere erzeugt Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Gemütsdepressionen, Anämie und Dyspepsie. An die allgemeine Schilderung schließt sich dann die spezielle Klimatographie der einzelnen Gegenden.

Damit soll die Besprechung der drei Bände geschlossen werden, die ja nur andeuten kann und kürzer ist als das jeweilige Inhaltsverzeichnis. Überblicken wir aber das ganze Werk noch einmal und vergegenwärtigen wir uns seinen ungeheuren, unerschöpflichen Reichtum, so stehen wir bewundernd vor der Arbeitsleistung eines Einzigen. Wie nach Humboldts Kosmos keiner imstande war, wieder ein ähnliches, das Wissen seiner Zeit umfassendes Werk zu schreiben, so wissen wir, daß nach Hann keiner allein mehr diese „Klimatologie" auf der Höhe der Zeit halten kann. Diese Gewißheit zeigt uns deutlicher als alles andere, was wir an der nun vollendeten dritten Anflage haben. Wie klein war die erste Anflage dagegen, der Seitenzahl nach zwar schon halb so groß wie die dritte, aber dem äußeren Inhalte nach wegen des veränderten Formates noch nicht ein Drittel davon. Wo früher nur die Mittelwerte für vier Monate gegeben werden konnten, sind es jetzt deren für alle zwölf Monate; dadurch wuchs schon die bloße Rechenarbeit gewaltig an, wieviel mehr noch aber die Summe der kritischen Sichtung, für die Hann selbst die Methoden zum wissenschaftlichen Rüstzeug ausgebildet hat.

In ihm verehren wir den Meister der Klimatologie, und unseru Dank für sein wundervolles Werk können wir nicht besser abstatten, als daß wir es fleißig benutzen und daß wir Klimatographie nicht bloß als meteorologische Statistik betreiben, sondern nach seinem Vorbild das Klima einer Gegend sowohl zu den Klimaten der Umgebung, als auch zur belebten und leblosen Natur in Beziehung setzen. C. Kaßner.

L. Graetz: Das Licht und die Farben. (17. Bändchen „Aus Natur und Geisteswelt") 3. Aufl. 145 S. mit 117 Abbildungen. (Leipzig 1910, B. G. Teubner.) Geh. 1,25 ℳ.

Die Wiedergabe der vom Verf. im Volkshochschulverein München gehaltenen Experimentalvorträge erscheint hiermit in 3. Anflage. Es ist dies ein erfreuliches Zeichen für die Beliebtheit, deren sich diese ansprechende, klare Behandlung der wichtigsten optischen Erscheinungen in weiten Kreisen erfreut. Daß dem Leser auch die experimentellen Hilfsmittel der Vorträge in zahlreichen anschaulichen Abbildungen vor Augen geführt werden, gereicht dem Bändchen zum besonderen Vorteil. -k-

G. Friedel: Leçons de cristallographie. 310 p. avec 383 figures. (Paris 1911, A. Hermann et Fils.)

Die „Vorlesungen über Kristallographie" des Direktors der Bergschule zu Saint-Étienne sind ursprünglich hauptsächlich für die Hörer der Schule bestimmt; sie bieten aber in ihrer eigenartigen Disposition ein vorzügliches Lehrbuch auch für Fachmineralogen und Studierende. Verf. trennt vor allem scharf reines Beobachtungs- und Deduktionsmaterial von hypothetischen Erörterungen, so daß der Leser leicht selbst zur Erkenntnis der theoretischen Folgerungen gelangt und sich nicht erst mit unbewiesenen Annahmen und leeren Begriffen zu quälen braucht.

Verf. betrachtet seine Vorlesungen als Einleitung zum Studium der Mineralogie und legt deshalb das Hauptgewicht seiner Ausführungen auf die Erörterung derjenigen Eigenschaften der Kristalle, die zur Charakterisierung der Mineralarten dienen, und die hauptsächlich den Kristall von der amorphen Substanz unterscheiden (Anisotropie und Homogenität der Substanz.)

Der erste Teil des Werkes ist dem Studium des Kristalls in geometrischer und physikalischer Hinsicht gewidmet und behandelt die wichtigsten Grundgesetze der Kristallographie als Konstanz der Winkel, Gitterstruktur, Symmetrie, Kristallsysteme, symbolische Flächenbezeichnung, Rationalität der Achsenabschnitte, Kristallberechnung einerseits und Flächenbeschaffenheit, Korrosion, Spaltbarkeit, Härte, thermische, elektrische und optische Eigenschaften andererseits. Der zweite Teil dagegen beschäftigt sich mit dem Studium der verwickelteren Kristallbildungen und ihrer Umbildungen, nämlich der Zwillingsbildungen, der Gleitflächen und Knickungen, der sogenannten veränderlichen und flüssigen Kristalle, der Verwachsungen und irregulären Kristallstrukturen. Ferner werden besprochen Isomorphismus, Polymorphismus und Isomerie, Paramorphose und Mimikry.

In einem Anhang geht Verf. noch kurz auf die Schönfliesssche Theorie ein. Da diese jedoch eigentlich eine rein mathematische Ableitung ist (sie untersucht ja nur die verschiedenen Arten der Symmetrie von einem ganz allgemeinen Standpunkt aus ohne irgend welche Annahme über die Molekularstruktur), so wird nur an einigen Beispielen ihre Anwendbarkeit gezeigt.

A. Klautzsch.

W. Michaelsen und **R. Hartmeyer:** Die Fauna Südwest-Australiens. III, Lief. 1—10. (Jena 1910/11, Gustav Fischer.) 25 ℳ.

1. W. Kükenthal, Alcyonaria, 1. Teil. 108 S. mit 4 Taf. Unter den 38, der großen Mehrzahl nach aus der Sharkshai stammenden Arten sind 15 neu, von welch letzteren 7 auf die Gattung Nephthya entfallen. Drei neue Arten aus der Familie der Siphonogorgiiden bilden eine neue Gattung Nephthyigorgia. Die hier beschriebenen Arten verteilen sich auf die Familien der Alcyoniiden, Telestiden, Nephthyiden, Siphonogorgiiden, Fascicularüden, Plexauriden, Melitodiden. Vertreter einiger weiterer Familien, die dem Verf. noch vorliegen, ihm aber noch kein ganz abschließendes Urteil ermöglichen, sind in dieser Bearbeitung noch nicht berücksichtigt. Auf Grund der besonders reichhaltig und in gut konservierten Exemplaren vorliegenden Sarcophytumarten konnte Verf. eine gründliche Revision dieser Gattung vornehmen. Das überraschende Ergebnis derselben war, daß von den 28 bisher beschriebenen Arten nur 5 als sicher begründet anerkannt werden konnten. Von tiergeographischen Schlußfolgerungen sieht Verf. einstweilen ab.

2. H. Broch, Pennatulida. S. 109—122 mit 1 Taf. Verf. beschreibt zwei Arten, deren eine der Gattung Pteroeides, die andere (neue) der Gattung Sarcophyllum angehört. Verf. weist einleitend darauf hin, daß die Form und Anordnung der Spicula bei den einzelnen Pennatuliden durchaus charakteristisch und wahrscheinlich systematisch verwerthar ist.

3. R. v. Ritter-Záhony, Chaetognatha. S. 123 bis 126. Die vorliegenden 10 Arten, die dem Verf. zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß gehen, entstammen alle der Sharkshai. Zum Teil sind es ganz junge Individuen. Mehrere sehr planktonreiche Fänge des Freemantlebezirks lieferten nicht ein einziges Exemplar.

4. J. C. C. Loman, Opiliones. S. 127—134. Auffallend ist, daß alle vorliegenden Individuen noch unentwickelt sind, so daß nur in einem Falle, bei einem noch nicht ganz entwickelten Exemplar, eine — wenn auch nicht ganz sichere — Artbestimmung möglich war, während bei den anderen, drei Arten angehörigen Tieren sogar die Gattung zweifelhaft blieb. Über die Lebensbedingungen der westaustralischen Opilioniden fehlen noch direkte Beobachtungen. Da jedoch die hier vorliegenden Tiere sämtlich in der Zeit von Juli bis November gesammelt wurden, so schließt Verf. hieraus und aus klimatischen Gründen, daß die Zeit der Geschlechtsreife in die Zeit von Januar bis April fallen dürfte. Um nicht durch unnütze neue Namen Verwirrung zu stiften, sieht Verf. von einer Benennung der Arten ab und erörtert die Gründe, die eine sichere Artbestimmung von Formen, deren postembryonale Entwickelung noch nicht beendet ist, unmöglich machen.

5. W. Weltner, Spongillidae. S. 135—199. Die einzige dem Verf. vorliegende Art, die erste überhaupt aus Westaustralien bekannte — neun Arten wurden bisher im östlichen Australien gefunden — steht unserer Ephydatia fluviatilis nahe, doch glaubt Herr Weltner dieselbe auf Grund der Beschaffenheit der Amphidisken und des Vorkommens von Blasenzellen als neue Art ansprechen zu sollen.

6. C. Graf Attems, Myriopoda excl. Scolopendridae. S. 145—204. Über australische Myriopoden ist bisher wenig bekannt, Verf. bezeichnet es als den in bezug auf seine Myriopodenfauna am schlechtesten erforschten Kontinent. Im ganzen wurden etwa 50, darunter viele noch zweifelhafte Arten, beschrieben, aus Westaustralien kennt man bisher nur 2 Chilopodenarten. Von den durch Michaelsen und Hartmeyer gesammelten 47 Arten (von denen 15 Scolopendriden bereits durch Kraepelin bearbeitet wurden, vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 269) sind im ganzen 30 (darunter 5 Scolopendriden) neu, während 4 in neuen Varietäten vorliegen. 7 neue Gattungen wurden aufgestellt. Ähnlich wie Kraepelin, betont auch Herr Attems die Beziehungen zwischen Westaustralien und Süd- und Westafrika.

7. J. J. Kieffer, Serphidae und Evaniidae. S. 205—211. Die vier dem Bearbeiter vorliegenden Exemplare gehören vier verschiedenen Gattungen an. Zwei derselben bilden gleichzeitig die ersten bisher bekannten australischen Vertreter ihrer Subfamilien, was sich wohl durch die sehr geringe Größe dieser Insekten erklärt.

8. E. Lager, Actiniaria. S. 213—249. Die in der Sammlung nur spärlich und durch kleine Exemplare vertretenen Sagartiden sind hier außer Betracht geblieben, die 18 übrigen Arten verteilen sich auf 10 Gattungen, von denen eine neu ist. Wegen mangelhafter Konservierung war die Bestimmung vielfach erschwert. Als neu wurden 15 Arten beschrieben.

9. E. Wolf, Phyllopoda. S. 251—275. Das Material an Phyllopoden ist nicht sehr groß, es entstammt drei Fundstellen, von denen eine schwach salzhaltiges Wasser hat. Von den fünf Arten dürften vier neu sein. Verf. beschreibt noch eine zentralaustralische Art aus dem Frankfurter Senckenbergischen Museum. Im ganzen wurden bisher nur 30 australische Phyllopodenarten angeführt, die aber wohl zum Teil noch zweifelhaft sind. Unter der neuen Ausbeute ist ökologisch interessant das Vorkommen einer Branchianella und eines Triops (Apus) in schwach salzigem Wasser.

10. E. Hortschel, Tetraxonida. S. 277—393. Der hier vorliegende zweite Teil der Spongienbearbeitung (Rdsch. 1910, XXV, 503) behandelt die Stigmatophoren und Dermacidoniden, unter Mitbenutzung einer Anzahl bereits im Hamburger Museum vorhandener Exemplare. Unter den 65 Arten sind 35 neu und eine Anzahl nur Varietäten. Allgemeine Schlußfolgerungen enthält die Arbeit nicht. R. v. Haustein.

Enoch Zander: Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. III. Der Bau der Biene. 182 Seiten, 149 Abbildungen im Text und 75 auf 20 Tafeln. (Stuttgart 1911, Eugen Ulmer.) Pr. 5 ℳ.

An dem jetzt erschienenen III. Teil des Zanderschen Handbuches der Bienenkunde, welcher den Bau der Biene behandelt, kann man seine Freude haben. Nach vieljährigem Studium des Bienenkörpers hat der Verf. die von anderen Forschern und ihm selbst gemachten Beobachtungen in einer knappen, klaren und von Liebe zur Sache getragenen Darstellung vereinigt. Erfreulich ist besonders auch, daß der Verf. sich nicht mit einer bloßen Beschreibung der Formen des Bienenorganismus begnügt, sondern sie in Einklang mit den physiologischen Ergebnissen zu bringen versucht hat, soweit das die bisherigen Kenntnisse erlauben.

In 12 Kapiteln wird der Bau der Biene an der Hand zahlreicher anschaulicher Text- und Tafelfiguren besprochen. Zu Beginn der Kapitel ist immer ein Verzeichnis der wichtigsten Literatur gegeben, was denen, die selbst forschen wollen, willkommen sein wird. Es kann hier nicht auf den Inhalt der einzelnen Kapitel eingegangen werden, nur sei auf das XI. Kapitel, „Geschlechtsorgane und Fortpflanzung", hingewiesen, das auch die Ei- und Samenbildung, die Fragen der Befruchtung und Parthenogenese sowie die Embryonal-Entwickelung berücksichtigt.

Als Anhang ist schließlich noch eine Anleitung zur Anfertigung mikroskopischer Präparate von der Biene gegeben.

Das lebendig und klar abgefaßte Werk wird nicht nur dem nach realer Erkenntnis strebenden Imker Aufklärung und Nutzen, sondern auch allen übrigen Naturfreunden Belehrung und Anregung bringen. R. Vogel.

Industrie und Ingenieurwerke in Mittel- und Niederschlesien. Festschrift zur 52. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Breslau am 10. bis 14. Juni 1911. Herausgegeben vom Breslauer Bezirksverein Deutscher Ingenieure. Fol. 285 S. (Breslau 1911.)

Neben der Vermittelung des Handels, der die Rohstoffe des Ostens gegen die Industrieerzeugnisse des Westens austauschte, hat sich in Schlesien dank seiner Fruchtbarkeit und seines Reichtums an mineralischen Bodenschätzen schon sehr früh eine umfangreiche Großindustrie entwickelt. Zuerst war es namentlich die Tuchmacherei, die blühte, solange die Wolle produzierenden Nachbarländer Polen, Mähren und Böhmen die Verarbeitung ihrer Rohstoffe nicht kannten. Aber bereits im 14. Jahrhundert wurde bei Goldberg auch schon nach Gold und anderen Edelmetallen, um Sagan und Schmiedeberg nach Eisen und bei Beuthen und Tarnowitz nach Blei gegraben. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts beginnt dann zunächst im Waldenburgischen Gebiet und etwas später in Oberschlesien der umfangreiche Kohlenbergbau, dem in Oberschlesien bald darauf die Eisen- und Bleiindustrie und die Zinkgewinnung folgten. Schon kurz vor Ende des 18. Jahrhunderts wurde in Gleiwitz der erste Kokshochofen des Kontinents in Betrieb genommen. Mit dem Bergbau ging die Entwickelung der eigentlichen Maschinenindustrie Hand in Hand, da es nahe lag, den Bedarf des Bergbaues an maschinellen Hilfsmitteln im eigenen Lande zu befriedigen, und das gewonnene Eisen zur Weiterverarbeitung drängte. Neben dem Bergbau und der Eisenindustrie entwickelte sich die Textilindustrie weiter, namentlich die Leinwandweberei, und in der Papierherstellung und chemischen Industrie entstanden neue technische Erwerbszweige. Schlesien besaß auch schon zu Ende des 18. Jahrhunderts Raffinerien, die Kolonialzucker verarbeiteten, und im April 1802 eröffnete F. K. Achard zu Cunern bei Wohlau die erste Rübenzuckerfabrik der Erde. Jetzt werden in der schlesischen Industrie fast alle Arten von Waren hergestellt, die das moderne wirtschaftliche Leben verlangt, und besonders die Erzeugnisse der schlesischen Maschinenindustrie gehen über die ganze Erde. Es war daher ein glücklicher Gedanke, einmal den Inhalt und den Umfang der in Mittel- und Niederschlesien ansässigen Industrie für weitere Kreise zur Darstellung zu bringen.

Der erste Teil der Schrift gibt in Einzeldarstellungen eine Beschreibung aller größeren Maschinenfabriken und ihrer Spezialerzeugnisse. Die Beschreibungen sind durch zahlreiche und gut gewählte Abbildungen erläutert, so daß auch dem technisch nicht vorgebildeten Leser klare Vorstellungen von der Bedeutung und Wirkungsweise der beschriebenen Maschinen übermittelt werden. Im zweiten Teil sind die großen Betriebswerke der Stadt Breslau wie die Versorgung der Stadt mit Wasser und Gas, die Kanalisation, die Elektrizitätswerke, der Schlacht- und Viehhof, die Organisation der Feuerwehr usw. in ihrer historischen Entwickelung beschrieben und durch bildliche Darstellungen veranschaulicht. Ein umfangreicher Abschnitt ist auch der Beschreibung der Einrichtungen und des Lehrganges an der neuen Technischen Hochschule in Breslau und der Entwickelung der maschinentechnischen Fachschulen in Schlesien gewidmet. Den Schluß des Werkes bilden eine Anzahl Aufsätze, in denen die Entwickelung der verschiedenen Industriezweige von berufenen Fachmännern beschrieben ist.

Schon diese kurze Aufzählung dürfte erkennen lassen, daß das Werk sehr inhaltreich ist; es hat aber nicht bloß Wert für die Kenntnisnahme über die schlesische Industrie, sondern ist auch geeignet, allgemeine technische Kenntnisse zu verbreiten und ein Bild von der Entwickelung und Bedeutung der deutschen Industrie überhaupt zu geben. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe, 24. bis 29. September 1911.

Die diesjährige Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe nahm mit ihren etwa 1500 Teilnehmern einen überaus glänzenden Verlauf; sie erhielt ihre besondere Weihe dadurch, daß der auf naturwissenschaftlichem und medizinischem Gebiete ganz besonders interessierte Großherzog Friedrich von Baden nicht nur mehreren Sitzungen beiwohnte, sondern daß er auch in der Eröffnungssitzung selbst das Wort zur Begrüßung der erschienenen Teilnehmer ergriff.

Aus den allgemeinen Sitzungen ist über eine Reihe sehr interessanter Vorträge zu berichten, welche zum Teil in den folgenden Heften der Rundschau zum Abdruck gelangen werden. In der ersten allgemeinen Versammlung am Montag, den 25. September sprachen Herr E. Fraas (Stuttgart) über die ostafrikanischen Dinosaurier, sowie Herr C. Engler (Karlsruhe) über die Zerfallsprozesse in der Natur; in der zweiten allgemeinen Versammlung am Freitag, den 29. September Herr H. Winkler (Tübingen) über Pfropfbastarde, Herr W. Einthoven (Leiden) über neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der tierischen Elektrizität, endlich Herr H. Braus (Heidelberg) über die Entstehung der Nervenbahnen. — Die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen am 28. September wurde durch drei Vorträge von Herrn S. Garten (Gießen) über Bau und Leistungen der elektrischen Organe, von Herrn W. Sievers (Gießen) über die heutige und die

frühere Vergletscherung der südamerikanischen Kordilleren und von Herrn E. Arnold (Karlsruhe) über das magnetische Drehfeld und seine neuesten Anwendungen ausgefüllt. — In der Gesamtsitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe am Mittwoch, den 27. September sprachen Herr F. Haber (Karlsruhe) über die Elektronenemission bei chemischen Reaktionen, ferner Herr G. Steinmann (Bonn) über das Thema: Die Abstammungslehre, was sie bieten kann und was sie bietet; endlich zeigte Herr B. Schmidt (Zwickau) kinematographische Vorführungen biologischer Schülerübungen. — Die medizinische Hauptgruppe verhandelte am Dienstag, den 26. September über die Basedowsche Krankheit, welche von mehreren Rednern, den Herren Gottlieb (Heidelberg), Simonds (Hamburg), Starck (Karlsruhe-Heidelberg) sowie Rehn (Frankfurt) nach verschiedenen Gesichtspunkten geschildert wurde. — Am Mittwoch, den 27. September sprachen die Herren Biedl (Wien) und Morawicz (Freiburg) über innere Sekretion, sowie Herr Ehrlich (Frankfurt) über Salvarsan. — In der Sitzung am 28. September wurde das Thema: Thromhose und Embolie von den Herren Aschoff (Freiburg), Krönig (Freiburg), v. Beck (Karlsruhe) und De la Camp (Freiburg) behandelt.

In den Abteilungssitzungen herrschte ein reges Leben. So waren z. B. in der Mathematik 22, in der Physik nicht weniger als 62 Vorträge angemeldet, die auch fast alle gehalten wurden. Auch in vielen anderen Abteilungen reichte die verfügbare Zeit zur Verarbeitung des gebotenen Stoffes kaum aus.

Neben der Wissenschaft kam auch die Geselligkeit, die persönliche Fühlungnahme der Fachgenossen, zu ihrem vollen Rechte. Am Montag abend vereinigte ein von der Stadt Karlsruhe veranstalteter Festabend die Teilnehmer in der städtischen Festhalle; am Dienstag folgten die Teilnehmer einer Einladung Baden-Badens; am Mittwoch abend fand man sich auf Einladung des Großherzogs zu einer festlichen Vorstellung im Hoftheater zusammen; endlich bot das Festmahl am Donnerstag Gelegenheit, persönliche Beziehungen teils weiter zu spinnen, teils aufs neue anzuknüpfen. Als Schluß der Tagung führte ein Souderzug die Teilnehmer der Versammlung in das nahe gelegene schöne Heidelberg, wo mancher der Erschienenen im Anblick des festlich beleuchteten Schlosses die Erinnerungen an seine frohe Studentenzeit wieder auflehen lassen konnte.

Nach dem Beschlusse der Versammlung in der Geschäftssitzung sollen sich die Teilnehmer im nächsten Jahre zur 84. Tagung in Münster i. W. wieder zusammenfinden. K. S.

Vermischtes.

Kalkbedarf höherer Pilze. Während niedere Pilze ebenso wie niedere Algen das Calcium für ihre Entwickelung enthehren können, lagen über die Frage, ob höhere Pilze dieses Element nötig haben, bisher nur Versuche von Hori vor, die ergaben, daß bei Cephalothecium und Entomophthora ohne Darbietung löslicher Calciumverbindungen jede Entwickelung ausbleibt. Die mehrfach variierten Versuche des Herrn James R. Weir haben nunmehr für Coprinus dasselbe ergeben. Danach scheint der Kalk zum Leben und Gedeihen der höheren Pilze ebenso notwendig zu sein wie für die höheren Algen und die höheren Pflanzen überhaupt. (Flora 1911, N. F., Bd. 3, S. 87—90). F. M.

Personalien.

Dem Prof. E. Fischer in Berlin wurde von der Schwedischen Ärztegesellschaft die Berzelius-Medaille verliehen.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft ernannte zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren v. Everdingen (Brüssel), Rona (Budapest), Klossowski (Odessa), Sresuewsky (Petershurg), Ward (Harvard University), Abbot (Washington).

Ernannt: der außerordentliche Prof. J. Hanus an der tschechischen Technischen Hochschule in Prag zum ordentlichen Professor der analytischen Chemie; — Adjunkt K. Köck zum Professor für Weinbau an der höhereu Lehranstalt für Wein- und Obsthau in Klosterneuhurg; — der außerordentliche Professor der Botanik an der deutschen Techuischen Hochschule in Prag Dr. F. Krasser zum ordentlichen Professor; — der Direktor des städtischen physiologischen Instituts der Kölner Akademie für praktische Mediziu Dr. Max Cremer zum etatsmäßigen Professor an der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin; — Privatdozent Dr. Karl Domiu zum außerordentlichen Professor der systematischen Botanik an der höhmischen Universität zu Prag; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der höhmischen Technischen Hochschule in Prag Dr. František Nušl zum ordentlicheu Professor; — der etatsmäßige Professor der Chemie an der Forstakademie Hannoversch-Münden Prof. Paul Ehrenberg zum außerordentlichen Professor der Agrikulturchemie an der Universität Göttingen; — der ordentliche Professor der mathematischen Physik an der höhmischen Universität Prag Dr. František Kolaček zum Hofrat.

Berufen: der ordentliche Professor der Mathematik an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Bonn Dr. Philipp Furtwängler in gleicher Eigenschaft an die Uuiversität Wien.

Habilitiert: Dr.-Ing. Anton Schwaiger für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Karlsruhe; — Dr. Mauthner für Chemie an der Universität Budapest.

Gestorben: am 19. September der Physiologe Dr. Frederick William Pavy F. R. S. im 83. Lebensjahre; — der Parkmau-Professor der Anatomie an der Harvard Medical School Dr. Thomas Dwight.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im November für Deutschland auf güustige Nachtstuuden fallen:

1. Nov.	13.0^h	Algol	17. Nov.	6.6^h	U Sagittae
3. „	4.5	U Coronae	19. „	8.3	λ Tauri
3. „	12.8	λ Tauri	22. „	12.0	R Canis maj.
4. „	9.8	Algol	23. „	7.2	λ Tauri
7. „	6.7	Algol	24. „	11.5	Algol
7. „	11.7	λ Tauri	27. „	6.0	λ Tauri
11. „	10.5	λ Tauri	27. „	8.4	Algol
14. „	13.2	R Canis maj.	30. „	5.2	Algol
15. „	9.4	λ Tauri	30. „	10.8	R Canis maj.

Minima von Y Cygni finden vom 3. November an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Sonnenuntergang statt.

Einer von Herrn M. Ehell in Kiel ausgeführten Bahnberechnung des Kometeu 1911 f (Quéuisset) sind die hier folgenden Bahnelemente und Ephemeridenörter entnommeu; heigefügt sind die sehr ähnlichen Elemente des vou Karoline Herschel entdeckten Kometen 1790 III.

	Komet 1911 f.		Komet 1790 III.	
T =	Nov. 12.670 Berlin		Mai 21.25	
ω =	123° 24.3′	} 1911.0	119° 29′	} 1911.0
Ω =	35 37.2		34 52.5	
i =	108 23.8		116 8.4	
q =	0.7757		0.7980	

8. Okt.	AR = 15^h 28.0^m	Dekl. = + 45° 5′	S = 153	E = 150
12. „	15 33.1	+ 38 19	146	158
16. „	15 37.0	+ 32 14	140	168
20. „	15 39.8	+ 26 47	134	178

S und E sind die Abstände des Kometen von der Sonue und der Erde in Millioneu Kilometer. Bei der Entdeckung des Kometen war S = 181.5, E = 138.5 Mill. km.

Ein neuer Komet 3. Größe (so hell wie jetzt der Brookssche Komet) wurde am Morgen des 29. Septemher von Herru Beljawsky zu Simeis (Krim) zwischen ϱ uud χ Leonis entdeckt. Seiue Bewegung war nach Osten gerichtet. Er besaß einen auffälligen Schweif.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 19. Oktober 1911. Nr. 42.

R. Lütgens: Die Verdunstung auf dem Meere. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1911, 39. Jahrgang, S. 410—427.

Die Verdunstung des Meerwassers bildet die bei weitem wichtigste und ergiebigste Quelle für den Wasserdampf in der Atmosphäre. Lange bekannt ist der innige Zusammenhang zwischen Luftfeuchtigkeit, Wolkenbildung und Regenfall, und auch die bedeutsame Rolle, welche die Verdunstung bei der Bildung der Klima- und Vegetationszonen spielt, ist seit lange festgestellt. Trotzdem blieb die Kenntnis über den Vorgang und Betrag der Verdunstung auf der Erde in vielen Beziehungen unbefriedigend, und namentlich über die Verdunstung auf den Ozeanen wußte man bis vor kurzem so gut wie nichts Sicheres. Erst ganz neuerdings sind von Herrn Lütgens die ersten umfangreichen Untersuchungen auf dem Meere angestellt. Herr Lütgens unternahm im September 1908 von Hamburg aus mit dem Viermaster „Pangani“ eine Reise um Kap Horn nach Valparaiso und von dort noch nach dem reichlich 1200 km nördlicher gelegenen Tocopilla, um in den verschiedenen Klimagebieten experimentelle Werte für die Verdunstung zu sammeln und um die relativen Unterschiede in der regionalen Verteilung der Verdunstungsgröße zu bestimmen. Auf der Heimreise des Schiffes hat dann der erste Offizier, Herr Siemer, die Beobachtungen in etwas vereinfachter Form fortgesetzt, so daß die Messungen einer ganzen Rundreise vorliegen.

Zur Bestimmung der Verdunstungswerte diente ein Glasgefäß, das bei 288 cm² Verdunstungsoberfläche 2,4 Liter Inhalt hatte. Es war in einem Gestell mit kardanischer Aufhängung auf dem Achterdeck frei Wind und Wetter ausgesetzt. Gelegentlich wurde zum Vergleich auch mit Gefäßen von 1,3 und 10 Liter Inhalt beobachtet. Die Erneuerung des Wassers erfolgte alle 24 Stunden. Bei der Verdunstung verschwindet nur reines Wasser, und die Konzentrationszunahme der zurückbleibenden Lösung läßt sich mittels Aräometer oder besser durch Chlortitrierung sehr genau feststellen. Aus dem Gefäßinhalt, der Mitteltemperatur des Wassers und dem Salzgehalt zu Anfang und Ende der Beobachtungsperiode kann man dann das Gewicht des verdunsteten reinen Wassers oder die Verdunstungshöhe berechnen. In der Praxis stellen sich dieser im Prinzip einfachen Art der Untersuchung aber mannigfache Schwierigkeiten entgegen; so verderben namentlich Regengüsse oder Spritzer, die bei Sturm das Gefäß erreichen, die Messungen. Auch sonst haften der Methode viele Fehlerquellen an, aber alles in allem genommen zeigte sich, daß man annehmen darf, daß die beobachteten Verdunstungswerte annähernd den wirklichen auf der Meeresoberfläche gleich sind.

Die verschiedenen Faktoren, welche bei der Verdunstung des Seewassers mitwirken und sie verstärken, sind hohe Temperatur, Lufttrockenheit, starker Wind, geringer Salzgehalt und niedriger Luftdruck, während umgekehrt die Verdunstung gehemmt wird durch niedrige Temperatur, große Luftfeuchtigkeit, schwache Luftbewegung, hohen Salzgehalt und hohen Luftdruck. Da bei gleicher relativer Feuchtigkeit höher temperierte Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann als kältere, und Wasser um so stärker verdunstet, je wärmer es ist, so muß in den wärmeren Zonen auf dem Meer eine stärkere Verdunstung eintreten als in den kälteren und sich in scharf ausgeprägten normalen Unterschieden zeigen. Dies ist in der Tat der Fall. Eine Zusammenfassung sämtlicher Beobachtungen in zwei Gruppen, zwischen dem 40. Breitengrad Nord und Süd und polwärts von diesen beiden Kreisen, ergibt für das wärmere Gebiet eine mittlere tägliche Verdunstung von 6,3 mm und für das kältere nur von 2,7 mm. Teilt man die durchsegelte Strecke in Klimastreifen, so beträgt im Durchschnitt die tägliche Verdunstung in dem Gebiet bis 40° nördl. Br. 2,6 mm, von 40° nördl. Br. bis zur Nordgrenze des Nordostpassat 5,5 mm, im Nordostpassat 6,6 mm, im äquatorialen Stillengebiet 3,8 mm, im Südostpassat 7,8 mm, von der Südgrenze des Passat bis 40° südl. Br. 6,0 mm, von 40° südl. Br. bis Staten Island (Feuerland) 3,8 mm, von Staten Island bis 50° südl. Br. im Stillen Ozean 1,9 mm, von 50° bis 40° südl. Br. 3,4 mm, von 40° südl. Br. bis Valparaiso 4,9 mm und von Valparaiso bis Tocopilla und im Südostpassat 5,7 mm.

Die Zahlen zeigen, daß kein gleichmäßiger Anstieg der Verdunstung bis zum Äquator und darauf folgendes Sinken stattfindet, wie man es eigentlich erwarten sollte. Die Verdunstungshöhe wächst bis zum Passatmaximum und geht dann im äquatorialen Stillengebiet stark zurück, offenbar weil hier große relative Feuchtigkeit, geringe oder ganz fehlende Luftbewegung und starke Bewölkung die Verdunstung so stark vermindern, daß die erhöhte Luft- und Wassertemperatur keinen Ausgleich herbeiführen kann. Verhältnismäßig hoch ist die Verdunstung in den subtropischen

Übergangsgebieten oder den Gegenden zwischen den Passatgrenzen und dem 40. Breitengrad. Meist frische Winde, die nur gelegentlich von Stillen unterbrochen werden, und relativ hohe Temperaturen herrschen hier vor und begünstigen ebenso wie die bei der absteigenden Lufttendenz vorhandene größere Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf die Verdunstung. Das Sinken der Verdunstungshöhen polwärts von den beiden 40. Breitengraden erfolgt dann ziemlich schnell. Das Minimum im Kap Horn-Gebiet wird verursacht durch die niedrigen Luft- und Wassertemperaturen, häufige Nebel und starke Bewölkung. Dieses Gebiet wurde auf der Aus- und Heimreise zu Anfang und zu Ende der wärmeren Jahreszeit durchfahren, und im Winter dürfte die Verdunstung hier noch bedeutend geringer sein. Auf einer Fahrt von Grönland nach Skagen gegen Ende August 1909 fand Herr de Quervain als Mittelwert der Verdunstung 2,65 mm, also einen Wert, der nur unwesentlich höher ist als der Kap Horn-Wert. Das Gesamtergebnis ist, daß sich Klimagebiete mit verschieden großer Verdunstung unterscheiden lassen, daß die Maxima in den Passatregionen, getrennt durch ein Gebiet geringerer Verdunstung in der äquatorialen Kalmenzone, liegen, und daß nach Norden und Süden die Verdunstungsgröße stetig abnimmt.

Der tägliche Gang der Verdunstung schließt sich dem Temperaturgang an; das Maximum fällt in die Mittagsstunden und das Minimum in die ersten Morgenstunden, und bei sonst gleichen Verhältnissen beträgt die Verdunstung in der Nacht ein Drittel bis ein Halb von der am Tage. Ein Vergleich der Verdunstungshöhen mit dem gleichzeitigen Verlauf der meteorologischen Elemente zeigte, daß neben der alle anderen Einflüsse weit überragenden Bedeutung der Höhe der Luft- und Wassertemperatur nur noch der Wind als wichtigster Faktor in Frage kommt. Neben dem Winde sind dann noch die Wasserdampfführung der Luft und die Sonnenscheindauer zu berücksichtigen, während Luftdruck- und Salzgehaltunterschieden keinerlei praktische Bedeutung zukommt.

Da bei der Verdunstung nur reines Wasser verschwindet, so müssen durch den Verdampfungsprozeß die Wasserteilchen an der Oberfläche des Meeres salzreicher und schwerer werden. Es fragt sich nun, ob an der Oberfläche eine Anreicherung mit salziger gewordenen Teilchen stattfindet, oder ein sofortiges Herabsinken derselben eintritt. Herr Lütgens konnte feststellen, daß unmittelbar in der Oberflächenschicht keine Ansammlung salziger gewordener Teilchen erfolgt, sondern die schwerer gewordenen Teilchen setzen sich sofort abwärts in Bewegung bis zu einer ihrer Dichte entsprechenden Tiefe, und tiefer liegende leichte Teilchen vertauschen ihren Platz mit den sinkenden. Im allgemeinen genügt eine Salzgehaltzunahme von 0,01—0,02 Promille bei gleicher Temperatur, um das Absinken zu veranlassen. Da aber die Verdunstung dauernd vor sich geht, so werden nun die an die Oberfläche gestiegenen Teilchen schwerer und die abgesunkenen steigen wieder in die Höhe, so daß schließlich die ganzen oberen Schichten bis zu einer gewissen Tiefe salzhaltiger werden. Die mittlere Tiefe, bis zu der diese Vertikalzirkulation hinabreicht, beträgt in den tropischen Gewässern einschließlich der Passatgebiete etwa 150 m. In höheren Breiten unterstützen die nächtliche und noch mehr die winterliche Abkühlung die Dichtezunahme an der Oberfläche; die Teilchen werden ganz bedeutend schwerer und sinken deshalb auch viel tiefer hinab.

Die Höchstbeträge im Oberflächensalzgehalt finden sich auf der nördlichen Halbkugel zwischen etwa 20° und 30° Breite und auf der südlichen zwischen 15° und 25° Breite in den Gebieten, wo die Passate aus dem Luftdruckmaximum der sogenannten Roßbreiten hervorgehen. Diese Gebiete zeichnen sich durch große Luftrockenheit, Wolkenarmut, frische Winde und stärkere Verdunstung aus. Die Ursache für die Salzgehaltsmaxima dieser Gegenden scheint also in der starken Verdunstung zu liegen, und Herr Lütgens meint, daß sicher eine eventuell später zu zeichnende Karte der Verteilung der Verdunstungsgröße Ähnlichkeit mit der Karte des Oberflächensalzgehaltes haben wird.

Die beobachteten Werte wurden in der Mehrzahl bei klarem Wetter, relativ trockener Luft und meist frischen Winden gewonnen, sie stellen deshalb durchweg Extremwerte dar. Um Durchschnittszahlen für die absoluten wirklichen Werte zu erhalten, müssen sie auf mittlere Verhältnisse reduziert werden. Mit Berücksichtigung aller in Frage kommenden Korrektionsgrößen ergeben sich unter Benutzung des ganzen Materials von über hundert Beobachtungstagen folgende absolute Durchschnittswerte:

Gebiet	Verdunstung	
	tägliche mm	jährliche cm
60° bis 50°	unter 1,4	45
50° bis 40°	2,8	100
40° bis Passatgrenze . . .	4,4	160
Passatgebiet	6,2	225
Stillengebiet	3,1	115

Durch diese Zahlen ist die Verdunstung auf dem Meere erstmalig in den Grundzügen festgelegt; absolut genau können sie noch nicht sein, da natürlich eine einmalige Rundreise wie die vorliegende keine abschließenden Ergebnisse liefern kann, aber wesentliche Änderungen, d. h. solche über 10 % dürften nach Ansicht des Verf. weitere Beobachtungen schwerlich bringen.

Verdunstung, Niederschlag und Abfluß sind die Glieder des ständigen Kreislaufes im Wasserhaushalt der Erde. Herr Brückner hat als erster diesen Kreislauf in seinen Gliedern annähernd zahlenmäßig festgelegt. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, daß das Klima der Erde in kleineren, nichtgeologischen Zeiträumen konstant bleibt, und daß im Jahresdurchschnitt die unerhebliche Wassermenge, die

dauernd im Erdboden verschwindet, durch die Wasserdämpfe ersetzt wird, die bei den Vulkanausbrüchen an die Oberfläche treten. Unter diesen Annahmen muß der Gesamtniederschlag auf der Erde, der sich aus dem Niederschlag auf dem Meere (N_m) und dem auf dem Lande (N_l) zusammensetzt, gleich der Summe der Verdunstungen auf dem Meere (V_m) und dem Lande (V_l) sein, oder es ist $N_m + N_l = V_m + V_l$. Da das Meeresniveau trotz der Zufuhr von Flußwasser (F) konstant bleibt, so muß die Verdunstung auf dem Meere um diesen Betrag den Niederschlag übertreffen und $V_m - N_m = F$ sein. Brückner und Fritzsche (s. Rdsch. 1907, XXII, 111) haben den Regenfall auf dem Lande zu rund 112 000 km³ oder einer jährlichen Regenhöhe von 75 cm bestimmt und die Flußwasserzufuhr zum Meer auf 30 640 km³ berechnet, so daß die Verdunstung auf dem Lande 81 360 km³ beträgt. Da Verdunstungswerte vom Meer noch nicht vorhanden waren, so versuchte Brückner sie indirekt aus den Zahlen von größeren und kleineren Inlandseen und Wasserbassins in den verschiedenen Zonen des Festlandes abzuleiten. Er fand so für die Meeresverdunstung 384 000 km³ mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von ± 50 000 km³, und mit dieser Zahl berechnet sich der Niederschlag auf dem Meer zu 353 360 km³.

Auf der Grundlage der direkten Messungen von Lütgens erhält man folgendes Bild von der Verteilung der Verdunstung auf dem Meere:

Windgebiet	Areal		Verdunstung	
	1000 km²	%	km³	%
Nördliches polares Gebiet (60 bis 90°) . .	17 400	4,9	2 355	0,5
Westwindgebiet (40 bis 60°)	28 400	7,9	30 325	4,0
Subtropisches Gebiet .	25 750	7,2	39 162	7,7
Monsungebiet	22 750	6,3	43 325	8,4
Nordostpassat	38 400	10,7	86 422	17,1
Äquatoriales Stillengebiet	32 500	9,1	37 392	7,4
Südostpassat	70 650	19,9	158 867	31,4
Südliches subtropisches Gebiet	44 650	12,3	71 440	14,1
Westwindgebiet . . .	56 900	15,9	42 270	8,4
Polares Gebiet	20 200	5,7	4 485	0,9
Weltmeer	357 600	99,9	506 143	99,9

Die Gesamtverdunstung im Jahr stellt sich auf 506 143 km³ mit einem wahrscheinlichen Fehler von 10 % und entspricht bei gleichmäßiger Verteilung einer mittleren Verdunstungshöhe von 141,5 cm. Die Brücknersche Zahl ist um 24,2 % oder rund ein Viertel kleiner. Nimmt man an, daß der Brücknersche Wert zu klein ist, was wahrscheinlich ist, und daß im ungünstigsten Fall die Lütgensche Zahl um 10 % zu erniedrigen ist, so kann man wohl rund 450 000 km³ als das der Wirklichkeit sehr nahe kommende Volumen der jährlich auf den Meeren verdunstenden Wassermasse annehmen. Mit dieser Zahl ergibt sich dann der Niederschlag auf dem Meere als das letzte Glied des Wasserkreislaufes zu 420 000 km³.

Beachtung verdient in obiger Tabelle auch die Zusammenfassung der Meeresräume nach Windgebieten, die zum ersten Male vom Verf. berechnet sind[1]). Nach Krümmel (Handbuch der Ozeanographie I, S. 13) ist die genaue Größe der Wasserfläche der Erde 361,1 Mill. km², der Unterschied gegen die in der Tabelle angeführten Wind- oder Klimagebiete beträgt also nur rund 1 %. Monsungebiet, Passate und Stillengebiet nehmen 46 % der Wasserfläche der Erde ein, und auf die Passate allein fallen rund 31 %. An zweiter Stelle folgen dann mit fast 24 % die Westwindregionen und weiter mit 19,5 % die Übergangsgebiete vom Passat zu den Westwinden. Der Kalmengürtel umfaßt nur 9 % der Wasserbedeckung.

Krüger.

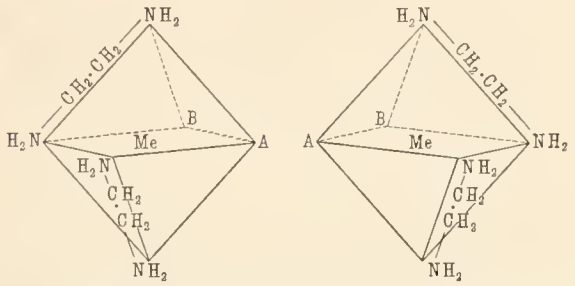
Alfred Werner: Zur Kenntnis des asymmetrischen Kohaltatoms. (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., Jahrg. **44**, 1911, S. 1887—1898.)

Als Werner im Jahre 1893 mit seiner Theorie der Nebenvalenzen hervortrat, haben viele Chemiker die Einführung dieses Begriffes nur als eine Hilfshypothese betrachtet, die eigens für ein minder wichtiges Gebiet der anorganischen Chemie, die Molekularverbindungen, aufgestellt worden sei. Inzwischen ist aber diese Betrachtungsweise so fruchtbringend gewesen, daß gerade die Strukturchemie der Anlagerungs- und Einlagerungsverbindungen wetteifern kann mit der Formulierung der organischen Substanzen. Besonders die räumliche Ausgestaltung der Theorie hat ähnlich wie die Theorie von den nach den Ecken eines Tetraeders gerichteten Valenzkräften des Kohlenstoffatoms zur Festlegung der Formelbilder und zur Aufklärung zahlreicher Isomeriefälle geführt. Hier sagt die Wernersche Theorie aus, daß die Nebenvalenzkräfte eines Elementes, welches im Maximum 6 Moleküle oder Atome in solcher Weise, d. h. nicht ionisierbar bindet, nach den Ecken eines Oktaeders gerichtet sind. Diese Vorstellung läßt verschiedene Isomeriefälle voraussehen. Besonders eingehend wurden die Verbindungen untersucht mit Komplexen, welche nach dem Schema MeA_4B_2 oder MeA_4BC aufgebaut sind, wobei Me irgend ein Metallatom, A, B und C an dieses gebundene Moleküle oder Gruppen bedeuten. Der räumlichen Vorstellung entsprechend können in jenen Komplexen die Gruppen B, in diesen B und C entweder benachbart sein in „Kantenstellung“ oder sich in zwei einander gegenüberliegenden Oktaederecken in „Axialstellung“ befinden. Diese Klasse von Verbindungen bietet eine völlige Parallele zu den durch Kohlenstoff-Ringsysteme oder -Doppelbindungen bedingten Fällen von cis-trans-Isomerie auf organischem Gebiete (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 287; 1901, XVI, 366, 379; 1906, XXI, 29).

Nun ist durch die vorliegende neueste Arbeit des Herrn Werner eine weitere Analogie mit den Kohlenstoffverbindungen hinzugekommen, nämlich die Spalt-

[1]) R. Lütgens: Die Größe der hauptsächlichsten Windgebiete auf dem Meere. Annalen der Hydrographie usw. 1911, S. 265.

barkeit asymmetrisch konstituierter Kobaltkomplexe in optisch aktive Spiegelbildisomere. Unter mehreren Verbindungstypen, die eine solche Zerlegbarkeit voraussehen lassen, ist auch der folgende $[AB Me en_2]$, in welchem *en* das koordinativ zweiwertige Äthylendiamin bedeuten soll. In dem Falle, daß *A* und *B* sich in Kantenstellung befinden, sind zwei Konfigurationsformeln möglich, die zwar alle Atome und Moleküle in der gleichen gegenseitigen Bindung enthalten, aber in oktaedrischer Anordnung um das Zentralatom gedacht sich wie Gegenstand und Spiegelbild verhalten. Das wird durch die folgenden Figuren deutlich gemacht. Denn es gelingt nicht, die durch sie dargestellten Oktaeder zur Deckung zu bringen.



Die Spaltung ist bis jetzt bei den folgenden beiden Reihen durchgeführt worden:

$\left[\begin{matrix}Cl\\H_3N\,Co\,en_2\end{matrix}\right]X_2$ und $\left[\begin{matrix}Br\\H_3N\,Co\,en_2\end{matrix}\right]X_2$

1-Chloro-2-ammin-diäthylen-diamin-kobaltisalze — 1-Bromo-2-ammin-diäthylen-diamin-kobaltisalze

Solange von diesen nur die Salze der gewöhnlichen optisch inaktiven Säuren vorliegen, ist eine Spaltung in die in ihnen zu genau gleichen Teilen vorliegenden beiden Isomeren nicht möglich. Denn alle ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften, die zu einer Trennung benutzt werden könnten, sind infolge der durchaus gleichartigen Bindungsweise von Halogen, Ammoniak und Äthylendiamin an das Kobaltatom genau gleich. Das wird jedoch anders, wenn man eine solche in Spiegelbildformen spaltbare Base mit einer optisch aktiven Säure kombiniert. Völlige Symmetrie und demgemäß Identität aller chemischen und physikalischen Eigenschaften ist vorhanden unter den Kombinationen d-d und l-l, wie andererseits bei d-l und l-d, wobei man mit d- jene die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, mit l- die nach links drehenden Formen unterscheidet. Dagegen treten mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede auf bei den Kombinationen d-d und d-l, worauf eine der gebräuchlichsten Methoden zur Trennung solcher Spiegelbildisomeren beruht. Nun zeigen hier besonders die d-Bromcamphersulfonate der Bromoamminreihe sehr große Löslichkeitsunterschiede. Man erhält beim Vermischen der Lösungen von d-bromcamphersulfonsaurem Silber und 1-Bromo-2-ammin-diäthylendiamin-kobaltibromid nach dem Abfiltrieren des sofort ausfallenden Bromsilbers hellviolette Kristalle des Salzes der d-Base, aus der Mutterlauge in passender Weise Salze der l-Base.

Durch Einwirkung von Bromwasserstoffsäure oder durch doppelten Umsatz mit geeigneten Salzen gewinnt man aus den d-bromcamphersulfonsauren Salzen die Verbindungen der aktiven Basen mit inaktiven Säuren. An diesen war zu prüfen, ob die Spaltung vollkommen gelungen war, da gleichkonzentrierte Lösungen solcher Salze die Ebene des polarisierten Lichtes um den gleichen Winkel, aber in entgegengesetzter Richtung drehen müssen. Das war hier in der Tat der Fall. Für die Bromide der Bromoamminreihe beträgt die spezifische, das ist die auf die Schichtdicke von 1 dm und die Konzentration von 1 g cm^{-3} reduzierte, Drehung der Ebene des polarisierten Lichtes von der Wellenlänge der Fraunhoferschen Linie *C*: $\alpha_{[C]} = \pm 46{,}25^0$, für die Bromide der Chloroamminreihe, die in ähnlicher Weise erhalten werden können: $\alpha_{[C]} = \pm 43^0$.

Sehr auffällig ist die große Beständigkeit der optisch aktiven Formen. Beim längeren Stehen der Bromide der Bromoamminreihe bei gewöhnlicher Temperatur wurde ebensowenig wie beim Aufkochen Racemisierung, d. i. Umwandlung in das inaktive Gemisch der Spiegelbildisomeren, beobachtet. Auch beim Überführen der verschiedenen Salze beider Reihen z. B. auf dem Wege Bromid-Dithionat-Bromid-Chloroplatoat-Nitrat tritt Racemisierung nicht ein.

Hiermit ist der Nachweis gelungen, daß auch das Kobaltatom als Zentralatom stabiler, asymmetrisch gebauter Moleküle wirken kann, nachdem schon seit längerer Zeit eine Asymmetrie ähnlich der des Kohlenstoffatoms beim Stickstoff, Zinn, Schwefel und in letzter Zeit noch durch Meisenheimer beim Phosphor bekannt geworden war, wie kürzlich an dieser Stelle (Rdsch. XXVI, 285) berichtet worden ist. In diesen Fällen, besonders beim Stickstoff, war oft die große Racemisierungstendenz der optisch aktiven Formen sehr störend für die Untersuchung. Die Stabilität dieser Spiegelbildformen reiner Molekülverbindungen überrascht gegenüber den bisher bekannt gewordenen Fällen, in denen stets organische Radikale an das Zentralatom gebunden waren. Damit verschwindet der Unterschied zwischen Valenz- und Molekülverbindungen vollkommen, und die Wernersche Theorie hat durch eine der weitgehendsten Folgerungen eine glänzende Bestätigung erfahren. Mtz.

Neue Arbeiten über die „spezifisch-dynamische Wirkung" der Nahrungsmittel.

Sammelreferat von Dr. **Fritz Verzár.**

Die Nahrungsaufnahme bewirkt, wie das bereits lange bekannt ist, eine Zunahme des respiratorischen Gaswechsels, der Sauerstoffaufnahme und der Kohlensäureabgabe, und dementsprechend des Energieverbrauches. Diese Zunahme ist besonders nach Eiweißnahrung sehr deutlich. Über die Bedeutung dieser Erscheinung gehen aber die Meinungen sehr auseinander[1]). Nach Rubner handelt es sich dabei um

[1]) N. Zuntz: Die Bedeutung der Verdauungsarbeit im Gesamtstoffwechsel der Menschen und der Tiere. Rdsch. 1906, XXI, Nr. 38.

eine „spezifisch-dynamische Wirkung“ der Nahrungsmittel. Nach seiner Auffassung kostet es den Organismus Arbeit, die körperfremden Nahrungsmittel in eigene Körpersubstanz umzuarbeiten. Am meisten Arbeit erfordert die Umarbeitung des Eiweißes. Ganz anders faßt Zuntz diese Stoffwechselsteigerung auf. Er führt sie auf die vermehrte Tätigkeit der Verdauungsdrüsen, auf die gesteigerte Peristaltik, und namentlich neuerdings, fast ganz auf die besonders nach Eiweißnahrung bedeutend gesteigerte Nierentätigkeit zurück, also auf „Verdauungsarbeit“. In dem Laboratorium von Zuntz führte Steck an Menschen und Hunden Versuche aus, in welchen denselben Harnstoff und Kochsalz eingegeben wurde, beides Substanzen, die im Organismus keine chemischen Veränderungen erleiden, aber die Nierentätigkeit anregen. Steck fand nun, daß sowohl nach Einnahme von Kochsalz wie von Harnstoff der Energieumsatz bzw. der respiratorische Stoffwechsel recht bedeutend gesteigert ist. Er bezieht dies auf die Steigerung der Nierenarbeit. Aus diesen Versuchen folgert nun Zuntz[1]), daß wenigstens 20 bis 25 % der Stoffwechselsteigerung nach Eiweißnahrung auf die Vorgänge zu beziehen seien, die beim Harnstoff allein in Betracht kommen, auf die Resorption, die Sekretion durch die Nieren und die Beeinflussung sonstiger Organleistungen durch den Harnstoff. Dasselbe gelte auch für das Kochsalz.

Tangl[2]) hat diesen Gegenstand einer entscheidenden Kritik unterworfen, indem er sich die Frage stellte, ob die den Sauerstoffverbrauch steigernde Wirkung dieser Körper auch dann noch vorhanden sei, wenn man sie Tieren eingibt, welchen die Nieren exstirpiert worden.

Tangl hat diese Versuche an durch Kurare gelähmten Hunden ausgeführt, um jegliche Beeinflussung der Respiration durch Muskelbewegung, wodurch die Ergebnisse vollkommen verwischt werden könnten, auszuschalten. Eine Luftpumpe trieb durch eine Trachealkanüle frische Luft in das Tier, und die verbrauchte gelangte in einen Analysenapparat, in welchem ihr O_2- und CO_2-Gehalt bestimmt wurde.

Vor dem Versuch wurden den Hunden die Nieren exstirpiert. Hierauf wurde zuerst ihr normaler Gaswechsel bestimmt und dann der auf seine Wirkung zu prüfende Körper eingegeben.

In sieben Versuchen wurde solchen nierenlosen Hunden Eiweiß mittelst Magensonde einverleibt. In drei Versuchen kam der Inhalt von zwei bis drei Hühnereiern, in vier Versuchen reines Kasein zur Verwendung. Regelmäßig zeigte sich eine Steigerung des Sauerstoffverbrauches, nach Eiereiweiß um 5 bis 12 %, nach Kasein um 2 bis 4 %. Demnach kann die nach Eiweißzufuhr eintretende Erhöhung des Gaswechsels kaum durch Anregung der Nierenfunktion erklärt werden.

Entsprechend den Versuchen von Steck wurden auch Versuche mit Harnstoff und Kochsalz gemacht. In einem Teil dieser Versuche wurde der Harnstoff wie das Eiweiß in den Magen gebracht. Dabei zeigte sich auch eine deutliche Steigerung des Sauerstoffs bzw. Energieverbrauches. Da es nun aber hierbei immer noch möglich war, daß die Zunahme des Sauerstoffverbrauches von „Resorptionsarbeit“ herrührt, so wurde in weiteren Versuchen der Harnstoff direkt ins Blut injiziert und dabei der gleiche Erfolg erreicht.

Verzár[1]) hat gezeigt, daß intravenöse Kochsalzinfusion eine sehr erhebliche Steigerung des Sauerstoffverbrauches zur Folge hat. Nach Injektion einer 1 %igen NaCl-Lösung erhielt er eine Zunahme des Sauerstoffverbrauches um 22,5 %, nach 5 %igem NaCl um 42,97 %, nach 10 %igem sogar 129 %.

Tangl fand nun, daß diese merkwürdige Wirkung des Kochsalzes auch an nierenlosen Hunden zu beobachten ist. Man kann also auch in den Versuchen von Steck die Wirkung des Kochsalzes nicht einfach auf gesteigerte Nierenarbeit zurückführen. Das geht auch aus einigen Versuchen von Verzár hervor, in welchen neben dem Gaswechsel auch die Uriusekretion genau gemessen wurde und zwischen beiden kein Zusammenhang nachgewiesen werden konnte. Es handelt sich also hierbei um eine direkte steigernde Wirkung auf die Oxydationen der Zellen.

Aus allen diesen Versuchen folgt demnach, daß „zur Erklärung jenes Teiles der »spezifisch-dynamischen Wirkung« des Eiweißes, der nicht auf Verdauungsarbeit fällt, erhöhte Nierentätigkeit kaum herangezogen werden kann“. Da nun andererseits die Versuche mit intravenöser Injektion auch die Deutung als Resorptionsarbeit (Peristaltik usw.) ausschließen, so kann man nur an eine „Beeinflussung sonstiger Organleistungen“ denken, wie das bereits Zuntz ausgedrückt hat.

Bei Tangls Versuchen ließ sich auch die Größe der von den Nieren geleisteten Arbeit messen, indem der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureproduktion vor und nach der Nierenexstirpation bestimmt wurde. Die Differenz entspricht der von den Nieren geleisteten Arbeit. Im Mittel von neun Versuchen ergab sich, daß die Nieren 8,7 % des gesamten aufgenommenen Sauerstoffs verbrauchen und 5,1 % der gesamten abgegebenen Kohlensäure produzieren. Diese Werte stimmen sehr schön mit Werten überein, welche Barcroft und Brodie[2]) auf ganz anderem Wege, durch Bestimmung des Sauerstoff- und Kohlensäuregehaltes des von und zu den Nieren strömenden Blutes berechnet haben. Diese Zahlen beleuchten auch sehr treffend den regen Stoffwechsel in den Nieren. Ihr Gewicht beträgt nur 0,7 % des Körpergewichts, während ihre aus dem Sauerstoffverbrauch berechnete Arbeit 19,7 cal pro Min. = 7,9 % der gesamten Körperarbeit beträgt.

[1]) N. Zuntz: Verdauungsarbeit und spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrungsmittel. Med. Klin. 1910.

[2]) F. Tangl: Die Arbeit der Nieren und die spezifisch-dynamische Wirkung der Nährstoffe. Biochem. Ztschr. 34, 1.

[1]) F. Verzár: Die Wirkung intravenöser Kochsalzinfusionen auf den resp. Gaswechsel. Biochem. Ztschr. 34, 41.

[2]) J. Barcroft: Zur Lehre vom Blutgaswechsel in den verschiedenen Organen. Ergebn. d. Physiol. 1908, 7, 609.

Auf eine ähnliche Weise hat Verzár[1]) die Arbeit der Leber bestimmt. Da eine Exstirpation der Leber technisch unmöglich ist, hat er nach der Methode von Queirolo die Vena portae mit der Vena cava inferior verbunden, so daß nun das Blut des Pfortaderkreislaufes, ohne die Leber zu berühren, dem Herzen zufloß. Das Gewicht der Leber beträgt etwa 3,3 % des Körpergewichtes, ihre Arbeit aber macht etwa 12 % der gesamten energetischen Leistung des Organismus aus; (ihr Sauerstoffverbrauch im Mittel von fünf Versuchen 12,38 %, ihre Kohlensäureproduktion 7,30 %.)

In einer sehr ausführlichen systematischen Untersuchung versucht Gigon Aufklärung über die Natur der Stoffwechselsteigerung der Nahrungsmittel zu erhalten. Fast alle bisherigen diesbezüglichen Versuche, besonders die grundlegenden von Rubner, wurden an Hunden gemacht. Die wenigen an Menschen sind auch nicht für mathematische Betrachtungen benutzbar, weil sie nicht mit reinen Nährsubstanzen, sondern mit mehr oder weniger gemischter Kost ausgeführt wurden. Gigon[2]) untersucht an sich selbst in großen Respirationsapparaten den Einfluß ganz reiner Nahrungskörper auf den Stoffwechsel. Dabei bestimmt er den O_2-Verbrauch, die CO_2-Produktion, N- und P_2O_5-Ausscheidung. Aus diesen Daten läßt sich — auf hier nicht näher zu beschreibende Weise — einesteils der Energieumsatz in Kalorien, andererseits der Verbrauch an Eiweiß, Kohlehydrat und Fett berechnen. Gigon untersucht nun, wie sich die „spezifisch-dynamische" Wirkung der Nährstoffe bei Menschen unter verschiedenen Variabeln äußert, um daraus auf ihr Wesen schließen zu können. Da es sich dabei um systematische Feststellung von Zahlen handelt, so wollen wir sie der Reihe nach verfolgen.

Eine sehr interessante und wichtige Feststellung ist, daß drei Jahre lang sein Grundumsatz, d. h. der Energieumsatz im nüchternen Zustand, sehr konstant etwa 22,5 Cal pro 24 Stunden blieb, so daß selbst in verschiedenen Jahren gemachte Versuche miteinander vergleichbar sind.

In einer Versuchsreihe wurde die Wirkung von Kasein (also reinem Eiweiß) auf den Stoffwechsel geprüft. Dieses bewirkt bereits in einer Menge von 15 g eine ausgeprägte Steigerung des Gas- und Kraftwechsels. Wiederholt man kleine Dosen öfters, so kann man diesen gesteigerten Stoffumsatz mehrere Stunden hindurch auf einer unveränderten Höhe erhalten. Je größer die einmalige Kaseindosis, um so größer die Steigerung des Gaswechsels, jedoch geht dieses Verhältnis nicht parallel, sondern einer doppelten Kaseinmenge entspricht eine viel größere, etwa dreifache Steigerung der Stoffwechselzunahme. Die Steigerung beruht nur auf einer Mehrverbrennung von Eiweiß. Die Fett- und Kohlehydratverbrennung bleibt auch nach Kaseinzufuhr unverändert auf dem Nüchternwert.

Gegenüber dem Eiweiß wächst bei Einnahme von Zucker die CO_2-Produktion streng proportional der eingenommenen Dosis, wie das bereits Johannson gezeigt hat. Während man bei Eiweißnahrung eine mehrere Stunden anhaltende konstante Höhe im Gaswechsel erhält, beginnt die Zunahme der CO_2-Produktion bei Zuckernahrung in der ersten halben Stunde, erreicht ihr Maximum in der ersten oder zweiten Stunde und die ganze Steigerung dauert nie länger als sechs Stunden. Sowohl bei Eiweiß wie bei Zuckernahrung findet man häufig eine nachträgliche schwache Herabsetzung des Grundumsatzes. Die Eiweißverbrennung wird durch Zuckereinnahme nicht beeinflußt.

Bei Einnahme von Fett hat man bisher entweder gar keine oder nur eine minimale Steigerung des Energieverbrauches gefunden. Demgegenüber findet Gigon in drei gut übereinstimmenden Versuchen jedesmal eine Herabsetzung des Energieverbrauches, verbunden mit einer Abnahme der Eiweiß- und Kohlehydratverbrennung und eine nur schwache Steigerung der Fettverbrennung.

Bei gleichzeitiger Zufuhr von Eiweiß und Zucker wird die Kohlensäureabgabe ebenso gesteigert, als ob beide Substanzen allein genossen worden wären. Die gemessenen Werte entsprechen genau der Summe der nach Eiweiß- und Zuckerzufuhr allein beobachteten Werte. Man hatte bisher immer angenommen, daß die Kohlehydrate Eiweiß sparen und hätte darum eigentlich eine geringere CO_2-Produktion, als der Summe der beiden entspricht, erwarten müssen.

Aus allen Versuchen läßt sich nachweisen, daß der Grundumsatz von der Nahrungsmittelaufnahme unbeeinflußt bleibt und diese nirgends eine Ersparnis im Ruheumsatz bewirkt. Daraus folgt, daß die elementaren Prozesse im Körper unter konstanten Verhältnissen verlaufen. Eine Analogie zu diesem Befund ist die Tatsache, daß auch die CO_2-Produktion bei einer gewissen Muskelarbeit sich einfach zum Grundumsatz hinzuaddiert. — Leider sind die Berechnungen dieser Stoffwechselversuche so weitläufig, daß selbst eine fragmentarische Beschreibung, wie diese Daten gewonnen werden, hier unmöglich ist, und wir uns deshalb auf die Anführung der Ergebnisse beschränken müssen.

Lassen sich nun aus diesen Untersuchungen von Gigon Richtpunkte für die Frage der spezifisch-dynamischen Wirkung der Nahrungskörper aufstellen? Eine Entscheidung können diese Versuche in der schwebenden Frage nicht bringen. Eine spezifische Wirkung ist sowohl beim Eiweiß wie beim Zucker und Fett vorhanden, doch muß sie durchaus nicht ohne weiteres als „dynamische" im Sinne Rubners angesprochen werden. Gigon hält es ohne weiteres für selbstverständlich, und darin wird ihm jedermann beistimmen, daß die Verdauungsarbeit im Sinne von Zuntz und seiner Schule eine bestimmte Größe ausmacht. Die geringe, den Stoffwechsel herabsetzende Wirkung des Fettes (Öl) läßt sich höchst glaubhaft durch die bekannte Verlangsamung der Peristaltik, Abnahme der Salzsäuresekretion usw. erklären. Für

[1]) F. Verzár: Die Größe der Leberarbeit. Biochem. Ztschr. 34, 52.

[2]) A. Gigon: Über den Einfluß der Nahrungsaufnahme auf den Gaswechsel und Energieumsatz. Pflügers Arch. 140, 509.

die Zunahme der CO_2-Produktion nach Zuckereinnahme, welche der eingenommenen Zuckerquantität so vollkommen parallel geht, besteht die allerdings unbewiesene Möglichkeit, daß aus ihm, wie viele Autoren glauben möchten, Fett wird. Es läßt sich zeigen, daß dabei ohne entsprechende O_2-Aufnahme CO_2 frei werden muß.

Die spezifisch-dynamische Wirkung ist am deutlichsten und am schwersten zu erklären bei Eiweißnahrung. Gigon berechnet aus seinen Versuchen ein merkwürdiges Verhältnis. Steigen die Dosen des eingenommenen Kaseins wie 1 : 2 : 3 : 4, dann steigt die O_2-Aufnahme wie 1 : 3 : 6 : 9 und die CO_2-Produktion wie 1 : 4 : 8 : 12.

Daraus, daß die O_2-Aufnahme sich in einem ganz anderen Verhältnis ändert als die CO_2-Produktion, folgert Gigon, daß bei der Eiweißaufnahme mindestens zwei verschiedene Prozesse ausgelöst werden. Ohne dafür einen Beweis bringen zu können, hält er es für möglich, daß dies z. B. Kohlehydrat- und Fettbildung aus Eiweiß sein könnte. Besonders auf Grund dieser letzten Betrachtungen kommt Gigon zu der allerdings nicht genau präzisierten Auffassung, daß die spezifische Wirkung der Nahrungsmittel nicht eine „dynamische" sei, wie Rubner will, sondern eine stoffliche. Die spezifische Wirkung bestehe nicht in einer Reizwirkung auf die Energieproduktion der Zellen, sondern sie sei nur die Äußerung der verschiedenen stofflichen Umwandlungen, welche die verschiedenen Nährkörper bei der Assimilation erleiden.

A. Joffé: Über das magnetische Feld der Kathodenstrahlen. (Annalen der Physik 1911 (4), Bd. 34, S. 1026—1032.)

Wenn durch einen Leiter ein elektrischer Strom geschickt wird, so entsteht, wie bekannt, gleichzeitig ein magnetisches Feld in der Umgebung des Leiters, das sich beispielsweise durch die Wirkung auf eine Magnetnadel nachweisen läßt. Dieselbe Wirkung wie ein elektrischer Strom muß nach der Maxwellschen Theorie durch Bewegung eines elektrisch geladenen Körpers hervorgerufen werden, und tatsächlich haben Rowland, Röntgen und Eichwald die durch Rotation elektrisch geladener Platten (sogenannte Konvektionsströme) erzeugten magnetischen Felder nachweisen können.

Nun sind Kathodenstrahlen negativ geladene Teilchen, die sich mit großer Geschwindigkeit fortbewegen; sie müssen also auch magnetische Wirkungen ausüben. Die ersten Versuche zum Nachweis derselben rühren von H. Hertz her. Sie verliefen negativ. J. v. Geitler zeigte dann, daß die negativen Resultate von Hertz notwendig durch seine Versuchsanordnung bedingt waren, doch gelang es auch ihm nicht, ein einwandfreies positives Ergebnis zu erzielen. Dasselbe gilt von den späteren Versuchen E. Klupathys. Herr Joffé hat die Frage abermals aufgegriffen und bei seinen Experimenten die störenden Faktoren der früheren Versuche möglichst zu vermeiden gesucht.

Der Apparat bestand aus einer Entladungsröhre mit einer Wehneltkathode, die um eine horizontale und um eine vertikale Achse drehbar war. Das Kathodenstrahlenbündel trat durch eine Öffnung in der Anode in ein innen versilbertes, außen mit Stanniol umwickeltes Gefäß. Der auf die Wandung auffallende Teil der Ladung floß durch die Silberbelegung zur Anode zurück und übte somit keine äußere Wirkung aus. Der andere Teil aber, der von einer entsprechend im Strahlengang angebrachten Elektrode aufgenommen wurde, wurde außerhalb des Rohrsystems durch ein Galvanometer zur Anode geleitet, bildete also durch die aus der Öffnung der Anode austretenden Strahlen einen geschlossenen Strom, dessen Stärke das Galvanometer anzeigte. Er muß ein äußeres Magnetfeld erzeugen, das durch ein astatisches Nadelpaar gemessen wurde. Etwaige andere magnetische Wirkungen, vom Entladungsstrom der Kathodenröhre usw. herrührend, wurden sorgfältig ausgeschlossen, ebenso wurde das Magnetsystem durch Eisenpanzer vor Störungen geschützt. Zum Vergleich wurde das von einem gewöhnlichen elektrischen Strom, der durch dasselbe Galvanometer gemessen wurde, hervorgerufene magnetische Feld beobachtet.

Außerdem wurde noch festgestellt, daß das Galvanometer tatsächlich die Kathodenstrahlen mißt. Wurde das Bündel durch einen Magneten seitlich abgelenkt, so daß es nicht auf die mit dem Galvanometer verbundene Elektrode auffallen konnte, so verschwand auch der Strom im Galvanometer.

Es gelang nun dem Verf., auf diese Art tatsächlich das magnetische Feld der Kathodenstrahlen nachzuweisen.

In der folgenden Tabelle sind einige Messungsergebnisse zusammengestellt. G bedeutet den Galvanometerausschlag in Skalenteilen, M den Ausschlag des Magnetsystems.

G	M	M/G für Kathodenstrahlen	M/G für Leitungsstrom
4,0	14	3,5	3,45
3,2	10	3,1	3,45
13,5	48	$3,5_6$	3,6
6	22	$3,6_7$	3,5
4	15	3,7	3,45

Man sieht hieraus, daß die Kathodenstrahlen nicht nur ein magnetisches Feld erzeugen, sondern daß sie auch bezüglich der Stärke desselben einem Leitungsstrom von gleicher Stromstärke innerhalb der Meßgenauigkeit (5%) äquivalent sind. Meitner.

H. A. Wilson: Die Geschwindigkeit der Ionen von Alkalidämpfen in Flammen. (Philosophical Magazine 1911, vol. 21, p. 711—718.)

Herr Wilson hatte im Jahre 1899 gezeigt, daß alle Alkalidämpfe in Flammen positive Ionen bilden, die die gleiche Beweglichkeit von etwa 70 cm/sec besitzen. Da nach seinen Befunden der in Flammen ionisierte Dampf einer bestimmten Menge eines Alkalisalzes im Maximum die gleiche Elektrizitätsmenge zu transportieren vermag, die in Lösungen zur Elektrolyse derselben Salzmenge nötig ist, so scheint es, daß wie in Lösungen, so auch im Dampf jedes Alkalimetallatom ein einwertiges positives Ion darstellt. Eine Schwierigkeit bietet hier nur der Umstand, daß alle diese positiven Flammenionen die gleiche Beweglichkeit besitzen, obzwar ihre Atomgewichte im Maximum im Verhältnis von 1 : 19 (Lithium = 7, Caesium = 133) variieren. Die vorliegende Arbeit ist der näheren Prüfung dieser Frage gewidmet.

Der Verf. legt zunächst dar, daß die als Beweglichkeit der positiven Ionen in Flammen gemessene Größe in Wirklichkeit ein Produkt aus der wahren Beweglichkeit k und dem Bruchteil der Zeit f, während der das Alkaliatom in der Flamme ionisiert ist, darstellt. Daß dieses Produkt $k.f$ für alle Alkalimetalle denselben Wert von 70 cm/sec besitzt, kann demnach dahin erklärt werden, daß im selben Maß, wie die Beweglichkeit mit dem Atomgewicht abnimmt, die Lebensdauer eines Alkaliions zunimmt. Dafür spricht der Umstand, daß die Leitfähigkeit, die einer Flamme durch gleiche Zahl von Molekülen verschiedener Alkalimetalle erteilt wird, mit dem Atomgewicht des Metalles wächst. Aus den so erzielten Leitfähigkeiten lassen sich die relativen Werte von f berechnen. Andererseits verlangt die Theorie, daß die

f-Werte der Quadratwurzel aus dem Atomgewicht der betreffenden Metalle proportional sein müssen.

Die nach diesen beiden Methoden erhaltenen Werte stehen in guter Übereinstimmung; nur für Kalium tritt eine größere Abweichung auf. Der Verf. schließt hieraus, daß die positiven Ionen in Alkaliflammen tatsächlich als Träger Alkaliatome haben und daß die scheinbare Konstanz ihrer Beweglichkeit durch die oben dargelegten Umstände bedingt ist.

Was die negativen Ionen betrifft, so scheinen sie freie Elektronen zu sein. Versuche, wie die Leitfähigkeit einer Bunsenflamme durch ein magnetisches Feld beeinflußt wird, ergaben, daß die Beweglichkeit der negativen Flammenionen etwa 9000 cm/sec betragen muß, ein Wert der dem für freie Elektronen zu erwartenden entspricht. Die Ionen in Alkaliflammen werden also einerseits aus positiv geladenen Alkaliatomen, andererseits aus freien Elektronen gebildet. Meitner.

Arnold Schön: Bau und Entwickelung des tibialen Chordotonalorgans bei der Honigbiene und bei Ameisen. (Zoolog. Jahrbücher, Abt. für Anatomie und Ontogonie der Tiere 1911, Bd. **31**, S. 439—472.)

Unter Chordotonalorganen versteht die Zoologie eigentümliche Sinnesorgane der Insekten, die unter der Haut verborgen liegen und höchstwahrscheinlich der Wahrnehmung von Tönen oder doch wenigstens Geräuschen dienen. Zuerst wurden solche Organe bei Orthopteren (bei Acridiern am Abdomen, bei Locustiden und Gryllodeen in den Schienen der Vorderbeine) gefunden, wo sie uns in hoher Vollendung entgegentreten und wo sich ihre Anwesenheit auch äußerlich durch zarte, in dicke Chitinrahmen eingespannte Membranen verrät, die besonders bei den Acridiern deutlich mit bloßem Auge wahrgenommen werden können. In direkter oder durch Vermitteluug von Hilfszellen hergestellter Verbiudung mit diesen Membranen, welche man nach Analogie des Wirbeltierohres als Trommelfelle (Tympani) bezeichnet, stehen nun die Sinneszellen des Organes. Diese besitzen einen birn- bis ellipsoidischen Plasmaleib, der sich proximalwärts in eine Nervenfaser fortsetzt, während der distale, in einen langen Fortsatz ausgezogene Teil in Form eines Stiftkörpers endigt. Dieser stellt ein winziges (etwa 12 bis 20 μ hohes und 1 bis 2 μ dickes), drehrundes hülsenartiges Gebilde mit chitiniger Wandung vor, das in seiner Achse einen feinen, von der Sinneszelle kommenden Achsenfaden aufweist. Letzterer entsteht durch Vereiuigung mehrerer Neurofibrillen innerhalb der Sinneszelle und endigt innerhalb des distalen Teiles des Stiftkörpers iu Form einer knopfartigen Anschwellung. Da die Sinneszellen mit ihren Stiftkörpern häufig saitenartig zwischen zwei Punkten der Haut ausgespannt sind, so wurde für solche Organe später die Bezeichnung „Chordotonalorgane“ (chorda = Saite) eingeführt; man stellte sich dabei vor, daß die klaviersaitenartig ausgespannten Sinneszellen bzw. Stifte durch Töne oder Geräusche in Mitschwingung versetzt werden.

Nachdem ältere Forscher, wie Siebold (1844), Leydig (1861), Ihensen (1866), zunächst den Bau der Chordotonalorgane der Orthopteren untersucht hatten, soweit es die damaligen Hilfsmittel erlaubten, nachdem Leydig dann weiter Sinnesorgane mit ganz ähnlichen Stiftkörpern, wie sie bei Orthopteren gefunden waren, auch bei Käfern und Dipteren entdeckt hatte, brachte die nächstfolgende Zeit keinen Fortschritt auf diesem Gebiet. Erst Graber (Archiv für Mikrosk. Anatomie. 1881/82, Bd. 20 u. 21) nahm die Untersuchungen über Bau und Verbreitung der Chordotonalorgane der Insekten mit großer Energie wieder auf. Ihm gelang es, deren Verbreitung in fast allen Insektenordnungen und in den verschiedensten Teilen des Insektenkörpers nachzuweisen; am konstantesten treten sie in den Beinen (Tibien und Tarsen) auf, sehr häufig aber auch im Abdomen, an der Basis der Flügel und Antennen. Graber stellte eine Tabelle über die bis zu seiner Zeit bei den einzelnen Insekten bekannt gewordenen Chordotonalorgane auf, und die Lücken dieser Tabelle haben wohl den Anlaß zu der von Herru Schön im Freiburger Zoologischen Institut ausgeführten Arbeit über die tibialen Chordotonalorgane der Honigbiene und der Ameisen gegeben.

Bei letzteren waren schon von Graber die für die Chordotonalorgane charakteristischen Stiftkörper in den Tibien gesehen worden. Herr Schön erweitert nun zunächst unsere Kenntnisse vom anatomischen Bau der Organe der Ameisen, von denen er 11 Arten untersucht, und dehnt sodann seine Studien auch auf andere Hymenopteren (Vespa, Bombus, Terebrantien) aus; besonders eingehend behandelt er aber Apis melifica. Es stellt sich dabei heraus, daß in den Tibien aller drei Beinpaare der untersuchten Formen ein Chordotonalorgan liegt, und zwar in gleicher Ausbildung bei ♂, ♀ und ☿; es handelt sich demnach um ein für alle Individuen gleich wichtiges Organ.

Auf dessen feineren Bau kann hier nicht eingegangen werden; der Autor scheint diesen Abschnitt auch etwas stiefmütterlich behandelt zu haben. Es sei nur hervorgehoben, daß es sich um etwa kegelförmige Organe handelt, deren proximales Ende hauptsächlich von den innervierten Sinneszellen gebildet wird, die in die für alle Chordotonalorgane typischen Stiftkörper übergehen, während der distale zugespitzte Teil am Integument befestigt ist.

Von allgemeinerem Interesse sind weiterhin die hier zum ersten Male durchgeführten Untersuchungen über die Entwickelung der Chordotonalorgane, welche zeigen, daß — was nach unseren bisherigen Erfahrungen freilich vorauszusehen war — der gesamte zum Teil sehr weit von Hypodermis abgerückte Chordotonalapparat mit seinen vielgestaltigen Zellen von dieser seinen Ursprung nimmt, und zwar aus einer kleinen, bereits am 8. Tage nach der Eiablage in ihr auftretenden Wucherung. Am 11. und 12. Tage gelangen die Stiftkörper zur Ausbildung und am 17. Tage ist die Entwickelung des Organes vollendet.

Wünschenswert wäre es, wenn nun auch die bisher nicht untersuchten Insektenordnungen auf das Vorkommen von Chordotonalorganen in den Tibien hin geprüft würden. Eine solche Studie würde nicht nur vom vergleichend-anatomischen Standpunkte Interesse bezüglich der Verwandtschaften der einzelnen Insektenordnungen bieten, sondern vielleicht auch Anhaltspunkte für die Herkunft und ursprüngliche Bedeutung der Chordotonalorgane liefern. R. Vogel.

Giacomo Ciamician und **Ciro Ravenna:** 1. Über das Verhalten einiger organischer Stoffe in den Pflanzen. IV. (Memorie della R. Accademia della Scienze Bologna 1911, Ser. 6, T. **8**, p. 47—52.) 2. Untersuchungen über die Entstehung der Alkaloide in den Pflanzen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1911, serie 5, vol. **20** (1), p. 614—624.)

Die beiden Mitteilungen behandeln, in verschiedener Ausdehnung, denselben Gegenstand, nämlich die von den Verff. mit Hilfe ihrer Impfmethode (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 82) ausgeführten Versuche zur Feststellung des Einflusses gewisser Stickstoffverbindungen auf die Bildung der Alkaloide in den Pflanzen. Sie stellten zunächt fest, daß die Einführung gewisser Stickstoffsubstanzen, namentlich von Pyridin, in Tabak- und Stechapfelpflanzen eine merkliche Zunahme der Gesamtmenge der Alkaloide veranlaßt. Dies schien darauf hinzudeuten, daß das Pyridin die Synthese des Nicotins und der Stechapfelalkaloide direkt beeinflußt. Aber angesichts der herrschenden Ansichten über die Alkaloidbildung in den Pflanzen mußte ein solcher Schluß auf große Bedenken stoßen. Es war daher nötig, das Verhalten anderer Stickstoffverbindungen zu prüfen, und die Verff. verwendeten dazu Asparagin und Ammoniumtartrat. Auch wieder-

holten sie die Versuche mit Pyridintartrat. Außerdem mußte der Umstand berücksichtigt werden, daß die bei der Einführung der zu prüfenden Stoffe in den Steugel erfolgende Verletzung an und für sich einen Einfluß auf den Stoffwechsel der Pflanze und daher auch auf den Alkaloidgehalt ausüben konnte. Daher wurde auch das Verhalten verletzter, aber nicht geimpfter Pflanzen untersucht. Endlich haben die Verff. im Hinblick auf die Tatsache, daß bei den Blausäurepflanzen durch einen Zuckerüberschuß eine Zunahme des Blausäuregehalts erfolgt, auch den Einfluß stickstofffreier Substanzen auf die Alkaloidbildung geprüft; als solche dienten Glucose und eine gleichfalls saucrstoffreiche aromatische Verbindung, die Phthalsäure.

Diese Versuche wurden sämtlich am Tabak und in so großer Ausdehnung angestellt, daß das zur Analyse bestimmte Material zunächst einer Mailänder Fabrik zur Verarbeitung übergehen wurde. Die Einzelheiten der chemischen Untersuchung müsseu hier übergangen werdeu.

Der Vergleich der erhaltenen Zahlenwerte lehrt, daß das Pyridin keineu spezifischen Einfluß auf die Alkaloidbilduug ausübt: Ammoniak ruft dieselbe Wirkung hervor. Bemerkenswerter ist der Einfluß des Asparagins, bei dem die stärkste Alkaloidhildung im Laufe der Versuche festgestellt wurde. Die einfache Verletzung rief gleichfalls eine Vermehrung des Nikotins hervor; es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß ein Trauma ganz allgemein den Alkaloidgehalt hei den Alkaloidpflanzen erhöht, wie es bei den Blausäurepflanzen den Blausäuregehalt erhöht. Da eine Vermehrung des Nikotins auch durch Glucose veranlaßt wurde, so entsprechen auch in dieser Hinsicht die hier hehandelten Versuche denen über die Bildung der Blausäure. Endlich ist es bemerkenswert, daß die Resultate mit der Phthalsäureimpfung kaum von deneu abweichen, welche die (unverletzten) Kontrollpflanzen ergahen.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich über die Entstehung und Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen keine genügend sicheren Schlüsse zieheu. Doch ist der Ausfall der Versuche der Ansicht günstig, daß sich die Alkaloide der Pflanzen von den Amidosäuren herleiten. Außer dem Verhalten des Asparagius spricht hierfür die immer beohachtete Anwesenheit von Isoamylamin unter den Tahakalkaloiden, vou dem nachgewiesen wurde, daß es nicht während der Behandlung aus Leucin oder Eiweißsubstanzen eutstanden sein konnte. Die Verff. nehmen mit Winterstein au, daß vou Amidosäuren herstammende Basen, wie Lysin und Ornithin, von den Pflanzen zur Bildung vou Alkaloiden verwandt werden. F. M.

G. A. Nadson und **S. M. Adamovic:** Über die Beeinflussung der Entwickelung des Bacillus mycoïdes Flügge durch seine Stoffwechselprodukte. (Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg 1910, t. 10, p. 154—165.)

Bacillus mycoïdes Flügge ist ein großer, sporenbildender Bacillus mit charakteristischen morphologischen und physiologischen Merkmalen, welche letzteren sein charakteristisches Auftreten in den Kulturen hewirken. Die Herren G. A. Nadson und L. M. Adamovic kultivierten ihn auf gewöhnlicher Fleischpepton-Gelatine einen Monat lang. Die Gelatine wurde durch die Vegetation des Bacillus ganz verflüssigt und danach von den Verff. sterilisiert. So wurde sie zu einem gleichen Teile Nährsuhstrat (Nähr-Agar-Agar, Bouillon) hinzugefügt, welches Bestandteile in doppelter Menge als der gewöhnliche Nähragar enthielt, so daß der dariu kultivierte Bacillus mycoïdes keineswegs an Nährstoffmangel litt.

Infolge vieler im russischen Texte näher beschriebener Versuche gelangten die Verff. zu folgenden Resultaten. Unter dem Einflusse der zum Nährsubstrate hinzugefügten hitzebeständigen Produkte des Stoffwechsels (in der durch sein Wachstum verflüssigten und durch Erhitzung sterilisierten Fleischpeptou-Gelatine) verändert sich Bacillus mycoïdes rasch und stark in seineu Eigenschaften; er verändert seinen Habitus bis zur Unkenntlichkeit und tritt auffallend ähnlich den Strahlenpilzen (Actinomyceten) auf; er verliert ferner die Eigenschaft, Gelatine zu verflüssigen und bildet nicht mehr Sporen, sondern nur asporogene Generationen. Um die Zellen hildet er Gallertkapseln, die den Schutz gegen seine in das Nährsubstrat gebrachten Stoffwechselprodukte bilden.

P. Magnus.

Literarisches.

J. Stark: Prinzipien der Atomdynamik. I. Teil: Die elektrischen Quanten. 114 S. (Leipzig 1910, S. Hirzel.) 3,20 ℳ, geb. 4,—.

Das vorliegende Werk, das auf drei Teile berechnet ist, stellt sich die Aufgabe, ein System der Atomdynamik zu entwickeln. Der Verf. verweist darauf, daß die Erforschung der Eigenschaften der Atome eine andere Denkweise erfordert als diejenige, die man aus den Erfahrungen über Aggregate und Medien gewonnen hat, und versucht nun von diesem Standpunkt aus den Begriff des physikalischen Individuums (Atom) darzulegen. Dann werden die allgemeinen Eigenschaften der elektrischen Quanten, nämlich Ladung, Masse, Volumen, raumzeitliche Struktur hehandelt. Natürlich ist allen modernen Problemen der Physik, wie Atomisierung der Energie, Relativitätsprinzip, Gravitation, hierbei eine entsprechende Erörterung gewidmet. Dieser erste Teil soll als gemeinsame Grundlage der zwei weiteren in Aussicht gestellten Teile dienen, deren einer speziell für den Physiker, der andere für den Chemiker hestimmt sein soll.

Herr Stark hehandelt seinen Stoff von einem ganz eigenen Standpunkt aus, und wie immer man sich auch zu demselben stellen mag, wird man jedenfalls seinen weiteren Ausführungen mit Interesse entgegensehen.

Meituer.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. II. Teil: Geologische Formationskunde. 4. Auflage. 798 S. Mit 185 Textfiguren und 92 Versteinerungstafeln. (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.)

Mit jeder neuen Auflage, die sich in Kürze folgen, gewinnt das hekannte Lehrbuch des Herrn Kayser an Umfang und Vollendung. Nicht nur ist es um zahlreiche Textfiguren und zwei neue Petrefaktentafeln vermehrt worden, auch textlich ist manches umgearheitet und ergänzt oder neu hinzugefügt worden. So ist Verf. vor allem bestrebt gewesen, durch eine Reihe von Kartendarstellungen die mutmaßliche Meeresverhreitung um Europa für die jüngeren Formationen zur Anschauung zu bringen. Für die älteren Erdepochen heschränkt sich Verf. jedoch auf die Wiedergabe der hekannten Karte der Erde während der Permzeit nach E. Koken und auf einige Karten von Nordamerika nach C. Schuchert. Gerade durch die Wiedergabe der letzteren will Verf. aher auch zeigen, wie gering solche Darstellungen für ganze geologische Formationen zu hewerten sind bei der Größe der geologischen Zeiträume und der geringen Stetigkeit der Erdrinde.

Die hauptsächlichsten inhaltlichen Veränderungen finden sich hei der Darstellung der jüngeren Formationen. So finden sich in dem Kapitel der Kreideformation besonders zahlreiche Erweiterungen in der Darstellung der Unteren Kreide, besonders hezüglich ihrer Gliederung nach Kiliau, sowie bei der Erörterung der außereuropäischen Kreidevorkommen, wobei hesonders die neueren Arheiten Blanckenhorns zur Gliederung der Kreide in Ägypten, Palästina und Syrien und von Fraas über die großen Dinosaurierfunde am Tendagura in Deutsch-Ostafrika Berücksichtigung gefunden hahen.

In dem Abschnitt über das ältere Tertiär erwähnt Verf. den jüngsten Nachweis von Nummuliten im Eozän im Untergrund von Bremen und der Lüneburger Heide und weist den Berustein liefernden Wäldern der Pinus

succinifera ein wohl eozänes Alter zu. Ausführlicher als früher ist auch das Eozän und Oligozän Nordamerikas behandelt. Auch das Oligozän des Mainzer Beckens ist auf Grund von Steuers neueren Forschungen in seiner speziellen Gliederung eingehender dargestellt und das von ihm gegebene Idealprofil beigegeben worden.

Die Darstellung des Jungtertiärs hat bezüglich des Miozäns auf Sylt, des Mainzer Beckens und im süddeutschen Alpenvorland Erweiterungen erfahren; auch die Gliederung des Pliozäus in Südrußland nach Andrussow ist ausführlicher behandelt.

Zahlreiche Veränderungen weist auch das Kapitel über die Quartärformation auf. In der allgemeinen Darstelluug über das Diluvium wird die Gliederung der Glazialzeit iu Nordamerika nach Leverett erwähnt; in dem Abschnitt über Wesen uud Verlauf des diluvialen Eiszeitalters tritt Verf. für einen wiederholten Wechsel von kalten Eiszeiten und wärmeren Zwischeneiszeiten ein, dessen Ursache in Klimaänderungen beruht, die bei der Gleichartigkeit der Phänomene in der ganzen Welt nur Wirkungen kosmischer Vorgänge sein können. Bei der Schilderung der einzelnen Diluvialgebiete ist sowohl das alpine Glazialgebiet als auch das Norddeutschlands ausführlicher als bisher behaudelt worden. Bei der Darstellung des letzteren sind neuerdings besonders die Verwitterungsvorgänge des Geschiebemergels, die Art seiner Geschiebeführung und die Bedeutnng der Verwitterungszonen für die Gliederung älterer nnd jüngerer Bilduugen berücksichtigt worden; auch die Darstellung der Interglazialbildungen nnd ihrer organischen Reste und des Lösses und seiner Entstehung ist ausführlicher gestaltet.

Die große arktische Transgression des Eismeeres, die ihr Entdecker Tschernyschew der Postglazialzeit zuschreibt, ist Verf. geneigt, für älter zu halten und der jüngeren Interglazialzeit zuzurechnen. Anf die Wichtigkeit der Höhlenforschungen R. Scbmidts in den Albhöhlen Schwabens wird gleichfalls hingewiesen. Das Vorkommen der typischen Lemming- oder Tundrenfauna dort in zwei ganz verschiedenen Horizonten, deren älterer mit der letzten Vereisung, deren jüngerer mit der Postglazialzeit zusammenfällt, spricht entschieden zugunsten der Annahme wiederholter großer Klimaschwankungen im Laufe des Eiszeitalters.

Von besonderem Interesse sind die dem Diluvinm nnd Alluvium neu zugefügten Abschnitte ñber den paläolithischen und neolithischen Menschen. Verf. nnterscheidet zwei Haupttypen des diluvialen Menschen: den Neandertaltypus, dem auch der Homo heidelbergensis nahe steht, und den des Cro-Magnon-Menschen, dem auch der bekannte Homo aurignacensis Hauseri zugehört. Auch die auf den Grad der Vollkommenheit der Artefakte nnd auf das Vorkommen der Eolithe begründete zeitliche Gliederung wird berücksichtigt und ihre Bedeutung für die Altersstellung bestimmter Diluvialablagerungen hervorgehoben. Bestimmte sichere Beziehungen zu den verschiedenen Eis- und Zwisçheneiszeiten haben sich bisher aber nicht fixieren lassen. Der neolithische Mensch des Alluvinms zeigt in seinen verschiedenen Knlturphasen gleichfalls einen steten, sich vervollkommnenden Fortschritt, wie das interessante Profil Piettes aus der Höhle Mas d'Azie in den französischen Pyrenäen, das hier mitgeteilt wird, am besten beweist. A. Klautzsch.

Brehms Tierleben. 4. Aufl., herausgegeben von O. zur Strassen. IV. Vögel, 1. Bd. 498 S. u. 50 Taf. (Leipzig und Wien 1911, Bibliograph. Institut.) Geb. 12 ℳ.

Ob ein Buch wie Brehms Tierleben nach dem Tode des Verf. überhanpt noch einmal neu bearbeitet werden soll, darüber kann man verschiedener Ansicht sein. Die Wirkung des — trotz mancher Mängel — iu seiner Weise klassischen Werkes, ans dem wohl ein großer Teil derer, die heute in Deutschland sich wissenschaftlich mit Zoologie beschäftigen, in der Jugend die erste Anreguug zum Studium des Tierlebens empfing, beruhte nicht zum wenigsten auf dem stark subjektiven Einschlag, der unmittelbaren Anschaulichkeit der so vielfach auf eigener Beobachtung in der Heimat der Tiere beruhenden Schilderungen, der temperamentvollen Darstellung, die den Leser mit sich fortriß. Daß schon damals, vor einem Menschenalter, das von Brehm unternommene Werk die Kräfte eines Einzelnen überstieg, daß Brehm auch in den von ihm selbst bearbeiteten, die Wirbeltiere darstellenden Bänden nicht überall auf Selbstbeobachtetes sich stützen konnte, und daß ihm daher auch manche Irrtümer nachgewiesen werden konnten, daß er ferner in seiuer Deutung tierischer Handlungen vielfach eiuen Standpunkt einnimmt, den die heutige, kritischer vorgehende Tierpsychologie nicht mehr teilen kann, ist nicht zu bestreiten. Die Aufgabe aber, ein solches, gerade durch seine Eigenart, durch die „persönliche Note“, die der Verf. ihm aufgedrückt, wirksames Werk unter Wahrung dieser Vorzüge dem Standpunkt der Gegenwart anzupassen, ist außerordentlich schwer. Es ließe sich deshalb wohl die Meinung vertreten, man solle solche Bücher einfach in der letzten Form, die ihr Verf. ihnen gab, lassen, wie ja manches andere, sachlich von der Wissenschaft in vielen Punkten überholte Buch, noch immer gerade seiner Eigenart wegen seinen Platz in der Literatur behauptet. Wem würde es einfallen, Humboldts Kosmos oder etwa K. Vogts zoologische Briefe neu zu bearbeiten?

Soll aber eine Neubearbeitung erfolgen, so muß von dieser zweierlei erwartet werden: Sie muß die Vorzüge des Originals nach Möglichkeit wahren, den Text nur dort verändern, wo dringende Rücksichten dies erfordern; andererseits aber muß sie nun wirklich ein nach Möglichkeit einwandfreies Bild vom Tierleben entwerfen. Daß hierzu eine weitergehende Arbeitsteilung nötig ist, liegt auf der Hand, und so war es unumgänglich, für die einzelnen größeren Abteilungen verschiedene Fachmänner zur Bearbeitung heranzuziehen, während die Einheitlichkeit der ganzen Behandlung durch den Herausgeber gewahrt wird.

Der Inhalt der neuen Auflage wird sich nicht mehr wie in den beiden letzten auf 10, sondern auf 13 Bände verteilen, nnd zwar sind es, entsprechend dem ganzen Charakter des Buches, die Wirbeltiere, denen dieser Zuwachs zugute kommt: auf Säugetiere und Vögel entfallen statt je drei nunmehr je vier Bände, nnd der eine, in den beiden früheren Auflagen den Reptilieu und Amphibien zugewiesene Band wird in zwei zerlegt. Wenn man aus dem vorliegenden sechsten Baude einen Schluß auf die übrigeu ziehen darf, so wird der Umfang des ganzen Werkes durch die vermehrte Bandzahl nicht wesentlich wachsen, da wenigstens dieser Band weniger stark ist als die Bände der früheren Auflagen.

Von dem Gesichtspnnkte ausgehend, daß die ursprüngliche Anlage des Werkes nach Möglichkeit hätte gewahrt werden sollen, erscheint es dem Ref. nicht gerade notwendig, daß die Anordnung des Stoffes völlig geändert wurde. Während Brehm, wie dies in popnlär gehaltenen, in erster Linie die Lebenswcise der Tiere darstellenden Schriften meist geschieht, mit den Säugetieren begann, wird die nene Anflage, wenn sie fertig vorliegt, mit den Protozoen anfangen. Diese, in den wissenschaftlicbeu Lehrbüchern jetzt wohl allgemein befolgte Anordnung hat ja zweifellos viel für sich, aber auch das Ausgehen von den höheren, dem Verständnis des Laien näher liegenden Tieren läßt sich rechtfertigen, und so lag hier eigentlich kein rechter Grund zu einer so tiefgreifenden Umgestaltung vor. Als eine Bereicherung ist dagegeu das Eingehen auf die Bauverhältnisse des tierischen Körpers zu betrachten, die nicht nur im Text berücksichtigt, sondern auch in einer Anzahl — znm Teil farbiger — Abbildnngen dargestellt werden. Überflüssig erscheint es aber dem Ref., daß z. B. auch die lateinischen Namen der Knocheu angeführt werden, die dem Laien

doch nichts bieten und die Lesbarkeit dieses Abschnittes beeinträchtigen. Wie die Anatomie, so hat auch die Paläontologie eingehendere Berücksichtigung gefunden, und es ist eine Anzahl wichtigerer ausgestorbener Arten im Bilde vorgeführt.

Einen prinzipiell abweichenden Standpunkt den älteren Auflagen gegenüber nimmt die neue in bezug auf tierpsychologische Fragen ein. War Brehm geneigt, die Handlungen namentlich der höheren Wirbeltiere wesentlich als intelligent aufzufassen, so ist man neuerdings in dieser Beziehung sehr zurückhaltend geworden. Man wirft Brehm eine „Vermenschlichung" der Tiere vor und ist heute vielfach geneigt, dort Instinkthandlungen anzunehmen, wo früher die Voraussetzung echter Intelligenz geboten schien. Der Herausgeber der neuen Auflage, Herr O. zur Strassen, hat seinen Standpunkt in dieser Frage vielfach in früheren Arbeiten zum Ausdruck gebracht, und so warnte er denn auch in dem einleitenden Kapitel des hier vorliegenden Bandes vor einer Überschätzung der geistigen Fähigkeiten der Vögel, wenngleich selbstverständlich die Lernfähigkeit derselben durchaus anerkannt wird. Der Herausgeber steht im wesentlichen auf dem Standpunkte Wasmanns, der „assoziatives Lernen" nicht als einen Beweis für Intelligenz ansieht. Ref. kann die Bemerkung nicht unterdrücken, daß die Scheu vor dem Wort Intelligenz heute doch wohl etwas zu weit geht. Ein so sorgfältiger Beobachter wie Lloyd Morgan glaubt nicht, daß er „einem technischen Ausdruck Gewalt antue", wenn er die Fähigkeit eines Hähnchens, zufällig gemachte Erfahrungen zu verwerten, als „intelligent" bezeichnet, und sagt mit Recht: „Jedenfalls befindet sich in diesen auf direkter Assoziation aufgebauten Handlungen etwas von der eigentlichsten Essenz dessen, was wir als Intelligenz zu bezeichnen pflegen." Übrigens stimmt es nicht recht zu den in der Einleitung gegebenen Ausführungen, wenn später im Text z. B. von der Rohrdommel gesagt wird, daß sie ihre eigentümliche Stellung einnimmt, „um zu täuschen". Ähnliches findet sich noch an anderen Stellen.

Es ist durchaus zu billigen, daß die neuen Fortschritte der Vogelsystematik Berücksichtigung gefunden haben. Das Fortführen veralteter Systeme in der populären Literatur ist durchaus nicht am Platze, auch wenn dieselben vielleicht dem Laien verständlicher sind. Schon der dritten Auflage war das Fürbringersche System der Vögel zugrunde gelegt, die neue Auflage ist den Vorschlägen von Gadow gefolgt. Nun ist allerdings nicht zu leugnen, daß dieses auf gründlichen anatomischen Untersuchungen beruhende System dem Laien in manchen Punkten wenig durchsichtig ist. Warum z. B. die Störche den Pelikanen und Kormoranen näher verwandt sind als den äußerlich viel ähnlicher erscheinenden Kranichen, das ist ohne ein Eingehen auf die anatomische Begründung des Systems schwer ersichtlich. Was aber auf S. 127 als gemeinsame anatomische Charakteristik der gesamten Ordnung der Storchvögel anzuführen ist — vollständiges Gaumenbein, Fehlen der Fortsätze am Besipterygoid und nur ein Muskelpaar zwischen Brustbein und Luftröhre —, das wird so, losgelöst von den leitenden Gesichtspunkten, dem Laien nicht als Beweis für die Natürlichkeit der Anordnung genügen. Es wäre daher besser gewesen, etwa am Schlusse des einleitenden Abschnittes in einer dem Laien verständlichen Weise die Gründe darzulegen, die zur Aufstellung dieses neuen Systems geführt haben.

Im Zeitalter der „Aviatik" wäre wohl ein etwas näheres Eingehen auf die Mechanik des Vogelfluges und den Bau der Flügel angezeigt gewesen. Bedauerlich ist, daß die längst widerlegten Angaben über die Geschwindigkeit mancher Vögel (Schwalben, Brieftauben) auch hier wieder Aufnahme gefunden haben. Auch ist es weder richtig, daß die Fortpflanzungszeit überall mit dem Frühling zusammenfällt (S. 26), noch kann der Satz „Alle Vögel erwachen früh aus dem kurzen Schlaf der Nacht" (S. 25) allgemeine Geltung beanspruchen.

Im Text finden sich noch manche irrtümliche oder überholte Angaben, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen werden kann. So ist z. B. beim Kiwi die Literatur nur bis Ende der 60er Jahre berücksichtigt, während neuere Arbeiten über die Lebensweise dieses Vogels sowohl in der Heimat wie in der Gefangenschaft vorliegen. Auch muß der Leser aus der Darstellung schließen, daß ein gefangener Kiwi bisher nur in London war, während z. B. Berlin mehrere Jahre hindurch einen solchen besessen hat. Ebenso entspricht die Angabe, daß man mit Pinguinen in zoologischen Gärten nicht viel Freude erlebt, nicht den neuerdings im Berliner zoologischen Garten gemachten Erfahrungen. Bei der Besprechung der Schwäne und Enten sind die schönen biologischen Untersuchungen von Heinroth nicht berücksichtigt, auch ist es auffallend, wenn S. 254 erwähnt wird, daß zwei Gänsearten weitere Verbreitung als Hausgänse haben, weiterhin aber nur die Graugans als Stammform der Hausgänse behandelt wird u. dgl. m.

Diese und noch eine Reihe anderer „Unstimmigkeiten" sind vielleicht darauf zurückzuführen, daß der eigentliche Bearbeiter der die Vögel behandelnden Bände, W. Marshall, vor Vollendung des Werkes starb, und daß nunmehr ein neuer Bearbeiter, Herr F. Hempelmann, eintreten mußte. Dadurch ist natürlich die ohnehin nicht leichte Aufgabe wesentlich erschwert worden. Auf die schon eingangs hervorgehobenen besonderen Schwierigkeiten, die sich der Neubearbeitung eines solchen Werkes entgegenstellen, sei noch einmal hingewiesen, um dem Bearbeiter — gegenüber den gemachten Ausstellungen — gerecht zu werden. Die besondere Stellung aber, die Brehms Tierleben in der Literatur einnimmt, rechtfertigt auch besonders hohe Ansprüche in bezug auf Zuverlässigkeit der Angaben, da die weitaus größte Zahl der Leser außerstande ist, diese Zuverlässigkeit an der Hand der Originalliteratur oder durch eigene Beobachtung zu prüfen.

Die Ausstattung des Werkes ist durchaus vornehm, die Zahl der Illustrationen außerordentlich groß. Die beiden wichtigsten Vervollkommnungen der neuen Illustrationstechnik, Photographie und verbesserter Dreifarbendruck, sind reichlich zur Verwendung gekommen. Die 25 farbigen Habitusbilder sind sämtlich von Kuhnert neu hergestellt, von den schwarzen sind sieben aus den älteren Auflagen übernommen, die übrigen sind photographische Aufnahmen, die für jede Vogelgruppe eine Anzahl von Arten in charakteristischer Stellung bringen. Daß auch der Darstellung ausgestorbener Vögel und anatomischer Verhältnisse mehrere Tafeln — darunter eine farbige — gewidmet sind, wurde schon gesagt. Auch unter den Textfiguren begegnet uns neben zahlreichen älteren Figuren eine Reihe neuer. Am Schlusse des Bandes ist eine farbige Eiertafel beigefügt.

R. v. Hanstein.

A. Dinand: Taschenbuch der Giftpflanzen. Enthaltend eine Beschreibung von über 100 der bekanntesten einheimischen Giftpflanzen mit Angabe ihrer Wirkungen, der Gegengifte und der Anwendung in der Allopathie und Homöopathie, nebst einem Anhang über die wichtigsten ausländischen Giftgewächse. 49 Pflanzenabbildungen auf 46 feinen Farbendrucktafeln und 135 Seiten Text. (Eßlingen und München, J. F. Schreiber.) Kartoniert 2,50 ℳ.

Der Hauptzweck dieses Werkchens ist es, dem Volke ein billiges Hilfsmittel zur Erkennung der Giftpflanzen zu liefern. Die Abbildungen sind fast durchweg vortrefflich und in Form und Farbe durchaus naturgetreu. Nur das Bild der Gichtrose (Paeonia officinalis), sowie die Blütenfarbe des Gnadenkrauts (Gratiola officinalis) scheint uns wenig gelungen zu sein. Bei jeder Art gibt Verf. eine kurze Beschreibung, bespricht die Verwendung

findenden Teile, zählt die daraus abgeschiedenen Bestandteile auf, erwähnt die Eigenschaften der Pflanze (Geschmack, Geruch usw.), ihre Wirkung, etwa vorhandene Gegenmittel, sowie die Anwendung in Mediziu und Homöopathie. Daß letztere Angaben in einem für die breiten Volksmassen bestimmten Werk trotz der vielfältigen Warnungen dem Kurpfuschertum Anregung zu weiterer Betätigung geben können, scheint uns doch recht wahrscheinlich. Den Anhang bilden Tabellen der aufgeführten Heil- und homöopathischen Mittel, ein Blüteukalender in Verbindung mit Standortsangaben uud eine Tabelle der Blütenfarben. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 août. Arnaud Denjoy: Sur l'Analysis situs du plan. — Jules Andrade: Sur un nouvel organe régulateur des chronomètres. — Bourgois: Détermination des coordonnées géographiques aux colonies en employant la télégraphie saus fil. Essai de la méthode entre Paris (Observatoire) et Bruxelles (Palais de Laeken). — A. G. Webster: Sur uu nouveau problème mixte de l'équation des télégraphistes. — Tsvett: Sur un nouveau réactif colorant dc la callose. — Pierre Kennel: Sur la fonction de réserve adipeuse des corps adipolymphoïdes. — Casimir Cépède: Le cycle évolutif et les affinités systématiques de l'Haplosporidie des Donax. — Ém. de Martonne: Sur la chronologie des thalwegs pliocènes et quaternaires de l'Arc et de l'Isère.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 septembre. Kr. Birkeland: Sur la constitution électrique du Soleil. — Merlin: Sur quelques théorèmes d'Arithmétique et un énoncé qui les contient. — Henri Villat: Sur un problème mixte de la Théorie des fonctions harmoniques dans une aire annulaire. — Ed. Griffon: Sur un cas singulier de variation par bourgeon chez le Pêcher. — Marcel Baudouin: Actions humaines postmortem sur les ossements humains décarnisés des ossuaires de la Pierre polie. — Stanislas Meunier: Météorite égyptienne récemment parvenue au Muséum. — F. de Mély adresse une Lettre sur un „Traitemeut de la fièvre aphteuse".

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 septembre. Émile Picard: Un complément sur un théorème relatif aux équations intégrales de troisième espèce. — Armand Gautier: Sur les mécanismes de la variation des races et les transformations moléculaires qui accompaguent ces variations. — A. Korn: Sur une classe importante de noyaux asymétriques dans la théorie des équations intégrales. — Tr. Lalesco: Théorème sur les valeurs caractéristiques. — L. E. J. Brouwer: Sur le théorème de M. Jordan dans l'espace à n dimensions. — A. Blondel: Sur les diverses méthodes de mesure de l'orientation en radiotélégraphie, dans le cas d'ondes entretenues. — C. Statescu: Solutions de sels magnétiques bétérogènes dans un champ magnétique hétérogène. — P. Mahler et E. Goutal: De l'emploi de la combustion sous pression pour doser lc carbone des aciers. — Paul Vuillemin: Mutation d'un bybride transmise à sa postérité et à ses produits en voie de disjonction. — E. Roubaud: Les Chaeromyies, Diptères nouveaux à larves suceuses du sang de Mammifères. — H. de Dorlodat et Ach. Salée: Sur le synchronisme du Calcaire carbonifère du Boulonnais avec celui dc la Belgique et de l'Angleterre.

Vermischtes.

Auf den grünen frischen Zweigen der nordamerikanischen Sumpfzypresse (Taxodium distichum) hatte Schweinitz, einer der ersten Erforscher der nordamerikanischen Pilzflora einen Pilz beschrieben, den er zuerst Merulius Cupressi, später Cautharellus Cupressi nannte. El. Fries, der größte Pilzsystematiker seiner Zeit, nannte ihn Cyphella Cupressi, und mit diesem Namen bezeichnet ihn Saccardo in seiner Sylloge Fungorum. Der englische Pilzforscher Berkeley hatte ihn hingegen für eine Insektengalle erklärt. Herr C. G. Lloyd erhielt nun frische Exemplare aus Nordkarolina und fand Berkeleys Beobachtung bestätigt. Herr M. T. Cook und Herr Mc Ginty erkannten das Objekt als die Galle einer Gallmücke (Cecidomyia). Mit einigem Sarkasmus wirft Herr Lloyd die Frage auf, wie man diesen alten Pilz und neue Galle nach den Regeln der Nomenklatur mit Wahrung der Priorität benennen soll. Er schließt sich dem Vorschlage von Herrn McGinty an, die Gallmücke Cecidomyia Cupressi (Schw.) McGinty zu nennen, trotzdem Schweinitz die als einen Pilz angesprochene Galle und keineswegs das Tier benanut hatte. (Mycological Notes April 1911, Nr. 37, p. 497.) P. Magnus.

Personalien.

Ernannt: Dr. J. H. Clo von der Uuiversität Chicago zum Professor der Physik an der Tulane Universität; — der Professor der Botanik an der Universität von Maine Dr. M. A. Chrysler zum Leiter der Abteilung für Biologie.

Berufen: der außerordentliche Professor der Botauik an der Universität Bonn Dr. Wilhelm Benecke zum Nachfolger des etatsmäßigen Professors an der Landwirtschaftlichen Hochschule und ordentlichen Honorarprofessors an der Uuiversität Berlin Dr. Leopold Kny.

Gestorben: in Paris der Agrikulturchemiker Louis Grandeau, früherer Generalinspektor der französischen landwirtscbaftlichen Versuchsstationeu im Alter von 77 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Die Bahnelemente und einige vorausberechnete Positionen des Kometen 1911 g (Beljawsky) lauten nach der ersten von Herrn H. Kobold in Kiel ausgeführten Bahnbestimmung wie folgt:

$$\left.\begin{array}{rl} T &= 1911\ \text{Okt.}\ 10{,}2965\ \text{Berlin} \\ \omega &= 71^\circ\,38.9' \\ \Omega &= 88\ 43.5 \\ i &= 96\ 38.2 \end{array}\right\} 1911.0$$
$$q = 0.3026$$

12. Okt.	$AR = 13^h\,37.6^m$	Dekl. $= +8^\circ\,59'$	$S = 46.5$	$E = 151$
16. „	14 21.2	$+3$ 44	53.6	163
20. „	13 53.2	-1 53	64.6	178

S und E sind die Entfernungeu des Kometeu von der Sonne bzw. der Erdo in Millionen Kilometer. Der Komet verschwiudet, wie die Epbemeride zeigt, bald in den Sounenstrahlen; später wird er nur für dic Südbalbkugel der Erde wieder sichtbar. Anfangs Oktober konnte der Schweif bis 15° vom Kern verfolgt werden.

Die interessanteste aller Planetoidenentdekkungen ist am 3. Oktober Herrn J. Palisa in Wien gelungen. Zwar erschien das in $AR = 0^h\,42^m$, Dekl. $= +0.5^\circ$ gefundene Gestirn nur als Sternchen 12. Größe, es war aber, obwohl in Opposition zur Sonne, nicht rückläufig, sondern bewegte sich rasch nach Südosten (32′ nach Osten und 34′ nach Süden in 24 Stunden). Eine solche Bewegung ist nur in einer parabelähnlichen Bahn möglich. Der vorläufig als 1911 MT bezeichnete Planet, der am 4. Oktober außer in Wien auch von Herrn C. F. Pechüle in Kopenhagen beobachtet ist, könnte daher auch ein Komet sein. Ob eine Nebelhülle vorhanden ist, war bei dem hellen Mondschein nicht zu entscheiden. Weitere Beobachtungen sind bis zum 11. Oktober nicht bekannt geworden. Sollte die Bahn wider Erwarteu nur mäßig exzentrisch sein, dann müßte MT der Erde sehr nahe sein, viel näher, als ihr der berübmte Eros kommen kann. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 26. Oktober 1911. Nr. 43.

Elektronenemission bei chemischen Reaktionen.

Von Prof. Dr. F. Haber.

(Vortrag in der Gesamtsitzung der Naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 83. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe am 27. September 1911.)

Die Elektronenemission bei chemischen Reaktionen ist ein Gegenstand, den die Wissenschaft bisher kaum kennt. Aber das Thema steht in Beziehung zu Fragen des Faches, die der erste Vertreter der physikalischen Chemie an dieser Karlsruher Hochschule, Lothar Meyer, vor langer Zeit behandelt hat. So erscheint es naheliegend, vor dieser Versammlung Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen mitzuteilen, welche meinen Freund und Mitarbeiter Dr. G. Just und mich ziemlich lange beschäftigt haben.

Annähernd so alt wie der moderne Begriff der chemischen Elemente ist auch der Gedanke, daß ihre große Zahl nicht die letzte Grundform der Materie darstellt, sondern daß sich die Atome unserer Elemente aus einfacheren Gebilden, ja vielleicht aus einem einheitlichen Grundstoff aufbauen. Auf diesem geistigen Boden ist die Erkenntnis von dem Gruppenzusammenhang der chemischen Elemente entstanden, die in dem periodischen System derselben zum Ausdruck gelangt. Die glänzenden Erfolge dieses Systems, die seiner Aufstellung rasch folgten, die Entdeckung der vorausgesagten Elemente Scandium, Gallium und Germanium haben den Familienzusammenhang der chemischen Grundstoffe schon vor 40 Jahren über jeden Zweifel hinausgerückt. Aber für die Frage, welche innere Beschaffenheit der Elementaratome diesen Zusammenhang bedingte, fehlten der Chemie im vorigen Jahrhundert die zu erfolgreicher Bearbeitung unentbehrlichen Kenntnisse.

Ein großer Fortschritt wurde um die Wende des Jahrhunderts durch die Erkenntnis gemacht, daß die negative Elektrizität aus diskreten, einander gleichen Teilchen einer feineren Materie, den Elektronen, besteht, welche durch die verschiedensten physikalischen Hilfsmittel, nämlich durch elektrische Kräfte, durch kurzwellige Bestrahlung und durch hohe Temperatur zum Austritt aus den Stoffen gebracht werden können. Die Beobachtungen an Spektrallinien im magnetischen Felde bewiesen, daß die Schwingungen solcher Elektronen im Atom die Ursache der Linienspektra sind. Dieser Komplex von Tatsachen nötigte zu der Vorstellung, daß die Elektronen Bausteine der Elementaratome sind, und weckte sogar die Hoffnung, das Grundproblem des Zusammenhanges der Elemente durch die Auffassung der Atome als Einlagerungen verschieden zahlreicher und verschieden angeordneter Elektronen in dieselbe positive Grundsubstanz zu lösen. Nun ist in den letzten Jahren wohl klar geworden, daß der innere Aufbau des Atoms an Mannigfaltigkeit dem Aufbau der Moleküle aus Atomen nichts nachgibt. Wir sind unter diesen Umständen noch recht weit davon entfernt, die chemischen Unterschiede der Elemente auf Zahl- und Bewegungsunterschiede in dieselbe positive Grundmaterie eingelagerter Elektronen erklären zu können. Wir können vorerst nur versuchen, die Mannigfaltigkeit der chemischen Erscheinungen in Gruppen aufzulösen, von denen einige den Schwingungen ausgezeichneter Elektronen im Atomverbande, andere den Eigenschaften der positiven Reste zugeschrieben werden, die bei den einzelnen Elementen vorerst individuell verschieden bleiben. Schon von diesem beschränkten Eindringen in den Atombau ist aber außerordentlich viel zu gewinnen. Erfolge sind bisher vorzugsweise auf dem Gebiet der Zustandseigenschaften der Stoffe zu verzeichnen. Aber auch für die Reaktionslehre darf man sich großen Nutzen versprechen, da es ganz den Anschein hat, daß die Quelle der Affinität in den Eigenschaften gewisser ausgezeichneter Elektronen gelegen ist.

Es gibt eine Klasse von chemischen Reaktionen, bei denen der innere Aufbau des Atoms aus elektrischen Teilen bei der Beobachtung unmittelbar zutage tritt. Bei den radioaktiven Verwandlungen nämlich haben wir Erscheinungen vor uns, in denen der explosive Zerfall der Atome Schwärme von Elektronen als β-Strahlen neben solchen von positiver Materie (α-Strahlen) von der Zerfallsstelle wegtreibt. Diese radioaktiven Veränderungen sondern sich indessen bisher von den chemischen Umsetzungen dadurch vollständig ab, daß sie freiwillig ohne unser Zutun geschehen und durch keine Einwirkung, welche wir zu üben vermögen, in ihrem Verlaufe beeinflußt werden. Auf der anderen Seite sind die uns geläufigen chemischen Reaktionen zwar häufig von elektrischen Erscheinungen begleitet, aber keine dieser Erscheinungen ist so geartet, daß man aus ihr eine ähnliche Beteiligung der zum Atombau gehörigen Elektronen an der chemischen Umsetzung hätte herleiten mögen. Die Ladungsaufnahmen und Abgaben, von denen die

Elektrochemie der wässerigen Lösungen und Schmelzen handelt, lassen sich zwar als Elektronenaussendung darstellen, aber die Elektronen werden dabei der Beobachtung nicht zugänglich. Sie verkehren nur zwischen den Atomen unter der Wirkung von Kräften, welche keineswegs denen gleich zu setzen sind, durch die sie vom Atomverband frei kommen. Die Beschreibung der elektrolytischen Vorgänge ist deshalb für die Sache so wenig wesentlich, daß sich das ganze große Gebiet dieser Veränderungen ohne Kenntnis von der materiellen und diskreten Natur der negativen Elektrizität in umfassender Weise hat aufklären lassen.

Näher gelegen scheinen den radioaktiven Phänomenen diejenigen Fälle, in welchen chemische Umsetzungen von Gasen ein Leitvermögen in der Gasmasse hervorrufen oder Umsetzungen fester oder flüssiger Stoffe einen benachbarten Gasraum leitend machen. Man wird in diesem Zusammenhange zunächst an die Flammen denken, unter denen dem Chemiker die Bunsenflamme am nächsten liegt. Der Innenkegel der Bunsenflamme ist ein Gebiet, in welchem unter der Wirkung der dort stattfindenden stehenden Explosion des Leuchtgases mit einer unzureichenden Luftmenge eine sehr reichliche Erzeugung geladener Teilchen stattfindet, von denen die negativen, nach ihrer Beweglichkeit beurteilt, zum mindesten teilweise Elektronen sein müssen. Hier würde unzweifelhaft Emission von Elektronen als Folge der chemischen Veränderung anzunehmen sein, wenn nicht in diesem Innenkegel zugleich eine Temperatur von rund 1500° herrschte, von der wir wissen, daß sie an sich befähigt ist, Elektronen zum Austritt aus dem Atomverbande zu bringen. Nun kann man freilich einwenden, daß die Temperatur allein diese Elektronenemission nicht bedingen kann, weil ihr weiterer Anstieg auf dem Gasweg vom Innenkegel zum Außenkegel der Bunsenflamme die verhältnismäßige Anzahl der geladenen Teilchen nicht vermehrt, sondern vermindert. Aber die Sache bleibt dennoch zweifelhaft, weil in der Explosionszone des Innenkegels Zwischenprodukte der Verbrennung entstehen mögen, welche in dem anschließenden Gebiet zwischen beiden Kegeln fehlen und eine besonders starke thermische Elektronenemission aufweisen könnten. Bei gewöhnlicher Temperatur gibt es zahlreiche Reaktionen fester und flüssiger Stoffe, die in einem benachbarten Gasraume Leitvermögen hervorrufen. Sie liefern freilich als negative Elektrizitätsträger keine Elektronen, sondern Ionen, aber man könnte sich vorstellen, daß diese negativen Träger aus Elektronen, die vom Atom hergegeben werden, durch sekundäre Anlagerung neutraler Massenteilchen entstehen. Doch der Zusammenhang ist hier in den klaren Fällen ganz anders. Wir haben an der Grenze von Gas und fester oder flüssiger Substanz eine geladene Schicht und deren Bruchstücke werden in den Gasraum zum Teil hinausgeschleudert, wenn eine heftige Reaktion die Oberfläche plötzlich mechanisch zerreißen läßt. Von dem Erscheinungskreis abgesehen, der im Fortgang dieses Vortrages behandelt wird, ist meines Wissens kein Fall eines Vorganges bei gewöhnlicher Temperatur bekannt, in welchem die Aussendung von Elektronen als ein unmittelbarer Teil der chemischen Umsetzung deutlich gekennzeichnet wäre.

So stehen sich radioaktive Verwandlungen und gewöhnliche chemische Umsetzungen durch eine Kluft getrennt gegenüber. Der Gedanke an eine Verknüpfung kann als die Aufnahme einer alten Idee bezeichnet werden, die Lothar Meyer zu einer Zeit ausgesprochen hat, als die Fassung in der hier gegebenen Art noch nicht möglich war. Ihn beschäftigte die Frage, ob die chemische Umsetzung ihrem vollen Wesen nach dadurch dargestellt wird, daß wir dieselben Atome in einer chemischen Gleichung auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens verschieden anordnen. Zu seiner Zeit gab es außer den unveränderlichen Atomen nur den Äther, und die Frage nahm deshalb die spezielle Gestalt an, ob der Äthergehalt der Umsetzungsprodukte mit dem der Ausgangsstoffe gleich oder durch eine wägbare Differenz davon unterschieden sei. Die Frage ist dann insbesondere von Landolt eingehend mit dem Ergebnis studiert worden, daß eine wägbare Differenz dieser Art sich nicht nachweisen läßt. Aber schon bei Landolt wandelt sich die Fragestellung, indem nicht mehr der Äther, sondern die Elektronen als die Ursache des möglichen Unterschiedes angesehen werden. Durch den Nachweis von Umsetzungen, bei denen eine Emission von Elektronen stattfindet, wird die Frage bejahend in dem Sinne beantwortet, daß auch bei den gewöhnlichen chemischen Reaktionen die veränderte Gruppierung derselben Atome auf beiden Seiten der Reaktionsgleichung nicht immer eine vollständige Beschreibung der Veränderung abgibt.

Fassen wir die Bedingungen etwas näher ins Auge, denen eine Elektronenemission bei chemischen Reaktionen unterworfen sein wird, so liegt zunächst nahe daran zu denken, daß die Reaktionsenergie beim Zerfall eines Atomgewichts Radium von der Größenordnung 10^{11} g-Kalorien ist. Die gesamte Energieänderung, welche sich bei der chemischen Verbindung zweier einwertigen Elemente zu einem Molekulargewicht einer binären Verbindung im Höchstfalle zeigt, beträgt etwa 10^5 g-Kalorien und ist mithin eine Million mal geringer. Die Energie des Radiumzerfalls reicht aus, um die Elektronen nahezu mit Lichtgeschwindigkeit, die außerordentlich viel trägeren α-Teilchen noch immer mit etwa 100 000 km Geschwindigkeit pro Sekunde zu entsenden. Bei dem radioaktiven Zerfall liegt die Sache im wesentlichen so, daß der ganze Betrag der Energieänderung bei der Reaktion in der kinetischen Energie der abfliegenden Materie steckt. Wir wollen einmal dieselbe Annahme für die chemischen Reaktionen machen und nach den Strahlen negativer Elektrizität fragen, welche wir erhalten, wenn von jedem Molekül der entstehenden Verbindung ein Elektron abfliegt, das die ganze Bildungsenergie mit sich fortnimmt. Bei einer Bildungsenergie des entstehenden Stoffes von 10^5 g-Kalorien für das Molekulargewicht entfallen auf das einzelne Molekül

$6{,}5 \cdot 10^{-12}$ erg. Damit 1 Elektron von der Masse $0{,}9 \cdot 10^{-27}$ g diesen Energiebetrag als lebendige Kraft mit sich fortträgt, muß es eine Geschwindigkeit von 1200 km in der Sekunde besitzen. Elektronen von dieser Geschwindigkeit stellen aber ganze weiche Strahlen dar, welche schon durch eine verzögernde Kraft von 4 Volt am Fortgehen gehindert werden und wegen ihres geringen Durchdringungsvermögens in materiellen Schichten, welche dem Ursprungsorte benachbart sind, mit der größten Leichtigkeit stecken bleiben. Nun wissen wir freilich nicht, ob sich die einzelnen Moleküle gleichartig verhalten werden. Es mag auch sein, daß die Geschwindigkeiten der ausgesandten Elektronen ein Geschwindigkeitsspektrum darstellen, in welchem auch rascher bewegte Teile nicht fehlen. Vielleicht geben überhaupt nur Atome deren innerer Zustand im Reaktionsmomente besonders bevorzugt ist, eine Emission von Elektronen, die dann etwas größere Geschwindigkeit haben. Aber auf alle Fälle wird man der eben erwähnten zahlenmäßigen Überlegung entnehmen, daß man nur ganz weiche Strahlen von einiger Stärke und auch diese nur bei den Reaktionen erwarten darf, die mit besonders hoher Energieänderung verlaufen.

Fassen wir nun die Bedingungen etwas näher ins Auge, die man der Natur der Sache nach innehalten muß, um solche Strahlen zu finden, so ist zunächst klar, daß die weichen Elektronenstrahlen gar nicht bis zu einer Elektrode vordringen werden, an welcher man sie auffangen und nachweisen kann, wenn sie auf ihrem Wege von der Entstehungsstelle dorthin irgend ein dichteres Medium zu durchsetzen haben. Diese Überlegung führt auf den Gedanken, hochverdünnte Gase untereinander reagieren zu lassen. Aber auf diese Weise käme man nicht über das Ergebnis hinaus, welches die Flammen unter gewöhnlichem Druck liefern, weil die große Energieänderung an der Reaktionsstelle notwendigerweise die Masse auf hohe Temperatur bringt. Um das zu verhüten, muß man ein hochverdünntes Gas auf einen flüssigen oder festen Stoff von bedeutender Wärmekapazität einwirken lassen. Das Ergebnis des Versuches wird sonst immer durch den Zweifel getrübt bleiben, ob nicht eine gewöhnliche thermische Elektronenemission vorliegt. Die Verwendung fester Körper bietet dabei Schwierigkeit, denn man muß die Oberfläche bei dem niederen Versuchsdrucke beständig erneuern, wenn sich nicht alsbald eine Haut der Reaktionsprodukte bilden soll, in der die Strahlen stecken bleiben müssen. Damit kommt man auf die Reaktion von Flüssigkeiten mit hochverdünnten Gasen. Bei der Auswahl der Flüssigkeit ist dann zu erwägen, daß ihr Dampfdruck so klein wie möglich sein muß und daß sie andererseits nicht etwa erst mit dem Gase reagieren darf, nachdem es sich gelöst und in der Flüssigkeit verbreitet hat. Bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Stoffe, welche diesen Bedingungen genügen und zugleich imstande sind, mit Gasen Umsetzungen von großer Reaktionsenergie zu liefern, finden wir in der Legierung der Metalle Kalium und Natrium und in zahlreichen Amalgamen. Dann läßt sich noch als unedelster Stoff mit größter Reaktionsenergie das Cäsium hinzunehmen, welches ganz dicht über die Zimmertemperatur noch flüssig ist. Der besondere Zustand der Elektronen in den Metallen macht diese für den Versuchszweck noch weiter empfehlenswert. Dies sind die Stoffe, welche in den Kreis der Untersuchung gezogen worden sind.

Um sich über den Gegenstand experimentell zu unterrichten, sieht man zweckmäßig zunächst von der Verwendung sehr niedriger Drucke ab und untersucht das Verhalten der metallischen Flüssigkeiten in Gasen, die sich unter atmosphärischen Bedingungen befinden. Elektronen werden in diesem Falle nicht gefunden werden können, da sie beim Austritt in den Gasraum sich an Gasmoleküle anlagern. Aber man kann die Bedingungen feststellen, unter denen negative Elektrizitätsträger im Gase auftreten und daraus lernen, wie man den Versuch später im Vakuum einzurichten hat. Wenn man die flüssige Legierung von Kalium und Natrium durch eine Metallkapillare entsprechend dieser Überlegung langsam in einen mit Gas von gewöhnlichem Druck erfüllten Raum tropfen läßt, so daß ihre Oberfläche sich unablässig erneut, so findet man so lange keine elektrische Erscheinung, als der Gasraum mit den chemisch indifferenten Gasen Wasserstoff oder Stickstoff gefüllt ist. Wenn man aber diese unwirksamen Gase mit kleinen Mengen anderer verunreinigt, die lebhaft auf die flüssige Metalllegierung einwirken, so läßt sich ein elektrischer Strom erhalten, indem man den negativen Pol einer Stromquelle an die metallene Tropfkapillare legt und den positiven mit einer Hilfselektrode verbindet, die sich einige Millimeter von dem Tropfen entfernt in dem Gasraum befindet. Kehrt man die Pole um, so ist keinerlei elektrische Wirkung mehr wahrzunehmen. Daraus sieht man, daß durch die Reaktion negative Träger und nur solche in den Gasraum getrieben werden. Bei diesen Versuchen muß man stets vermeiden, dicke Massen von Reaktionsprodukten entstehen zu lassen. In der Wahl der chemisch aktiven Gase, die man dem indifferenten Stickstoff oder Wasserstoff beimengt, kann man sich sehr frei bewegen. Die Erscheinung tritt auf, sowohl wenn man Wasserdampf verwendet, als wenn man Chlorwasserstoffgas, Joddampf oder Sauerstoffgas benutzt. Auch die komplizierteren Dämpfe des Thionylchlorids und des Phosgens lassen sich verwenden. Ja, beim Phosgen ist der Effekt am stärksten. Wählt man statt der flüssigen Legierung von Kalium und Natrium die Amalgame des Cäsiums, des Kaliums oder Lithiums, so ist sie schwächer, und innerhalb der Reihe der Amalgame selbst nimmt ihre Intensität vom Cäsium über das Kalium zum Lithium, also in der Reihenfolge der chemischen Aktivität stark ab. Beim Lithiumamalgam spielt die Erscheinung mit dem Beobachter, der sie noch nicht näher kennt, ein Versteckspiel. Sie tritt oft bei der Zufügung des verunreinigenden Gases etwa des Joddampfes zum Stickstoff, auf, um sofort wieder zu verschwinden. Beim näheren Zusehen stellt sich dann heraus, daß das

Verschwinden erfolgt, sobald der Teildruck des Joddampfes eine gewisse Grenze, die recht tief liegt, überschritten hat. Weitere Verfolgung dieses Punktes lehrt, daß es in allen Fällen ein bestimmtes Gebiet der Teildrucke gibt, dessen Grenzen die chemisch einwirkenden Gase nicht überschreiten dürfen, wenn der Effekt nicht stark nachlassen oder ganz aufhören soll. Ein Stoff, bei welchem die Reaktionsfähigkeit schon vergleichsweise klein geworden ist, wie das Lithiumamalgam, gibt deswegen mit reaktionsfähigen Gasen die Erscheinung überhaupt nicht mehr, wenn der Teildruck des reagierenden Dampfes nicht sorgfältig eingestellt wird. (Schluß folgt.)

Clement Reid: Die Beziehungen zwischen der heutigen Pflanzenwelt der Britischen Inseln und der Eiszeit. (Rede zur Eröffnung einer Diskussion in der botanischen Sektion der British Association, Portsmouth 1911.)

„Die Verbreitung unserer britischen Pflanzen ist für den Botaniker lange ein Rätsel gewesen, und man kam erst zu einer Erklärung, als man in einstigen Veränderungen des Klimas und der Verteilung von Land und Wasser die Ursache suchte. Vor einem Jahrhundert nahm man allgemein an, daß die Arten der Hauptsache nach in den Gebieten ihren Ursprung hatten, wo sie damals gefunden wurden. Aber selbst unter dieser Annahme schienen die Anomalien diskontinnierlicher Verbreitungsbezirke eine Erklärung zu verlangen, denn es war nicht wahrscheinlich, daß dieselbe Art an mehreren verschiedenen Punkten entstanden war.

Mit dem Fortschritt der Idee der allmählichen Entwickelung erkannte man, daß die Faunen und Floren eine Vorgeschichte hatten, selbst wenn die zugehörigen Arten unverändert geblieben waren. Die Botaniker sahen ein, daß es viele Punkte gab, die eine Erklärung erheischten. Zum Beispiel stellte man schon frühzeitig fest, daß jeder unserer Berggipfel ein kleines, abseits gelegenes Bruchstück der arktischen Flora besaß. Wie kam es, daß dieselbe Art so viele verschiedene Berge besetzte? Dies schien ein durchaus angemessener Gegenstand der Untersuchung, selbst für Naturforscher, die den bloßen Gedanken der Entwickelung zurückwiesen, wenn er auf Arten und Gattungen angewandt wurde.

Vor mehr als 60 Jahren erhielt dieses Studium einen bedeutenden Anstoß durch die Entdeckung, daß Europa eine sehr merkwürdige Reihe klimatischer Veränderungen durchgemacht hatte, und dies noch dazu während des Daseins der heutigen Tier- und Pflanzenarten. Das Klima hatte nicht bloß eine Abkühlung erfahren; in unseren Breiten war die Temperatur weit unter ihr gegenwärtiges Niveau gesunken und dann wieder gestiegen.

Edward Forbes ergriff 1846 dieses Auskunftsmittel und erklärte dadurch die arktischen Pflanzen auf unseren Bergspitzen als Relikte der Eiszeit; es sind Pflanzen, die zurückblieben, als das Klima zu warm wurde, als daß sie in den Ebenen länger hätten am Leben bleiben können. Die nachfolgende Entdeckung der fossilen Reste dieser Pflanzen, die über die Ebenen zerstreut sind und oft von den Überresten arktischer, jetzt in Britannien ausgestorbener Tiere begleitet waren, erschien als ein glänzender Beweis für die Forbessche Ansicht, die allgemein angenommen wurde.

Merkwürdigerweise aber scheinen sowohl die Botaniker wie die Zoologen die Schwierigkeit übersehen zu haben, daß die Forbessche Hypothese, wenn sie auch ausreicht, um über unsere alpine Flora Aufschluß zu geben, die Erklärung unserer südlichen Flora, die in ähnlicher Weise vereinzelt in einigen der wärmsten Niederungen Britanniens vorkommt, erschwert statt erleichtert.

Wir vereinigen uns heute, um diese Frage zu erörtern, in der Hoffnung, daß Botaniker, Zoologen und Geologen in die wechselseitigen Bedenken Einsicht gewinnen und gemeinsam imstande sein werden, über dieses wichtige Problem der geographischen Verbreitung eine klare Lehre aufzustellen.

Die Diskussion, mit deren Eröffnung ich beauftragt bin, ist auf die Beziehungen zwischen der heutigen Pflanzenbevölkerung der Britischen Inseln und der Eiszeit beschränkt. Unser Problem ist ein spezielles; es ist nicht dasselbe wie das, welches den Botanikern des europäischen oder amerikanischen Festlandes vorliegt, und es ist auch nicht das Problem des Ursprungs der Flora einer ozeanischen Insel. Ferner liegt die weitere Frage des Ursprungs der Arten, die die britische Flora zusammensetzen, außerhalb der Erörterung, denn sie würde uns auf zu viele unbetretene Seitenpfade führen und könnte bei dem gegenwärtigen unvollkommenen Zustande unserer Kenntnisse nicht befriedigend behandelt werden.

Vielleicht wird es gut sein, sogleich zu erklären, warum die Untersuchung so auf vergleichsweise rezente Perioden beschränkt ist, und wie es kommt, daß wir die unbekannten früheren Perioden nicht zu erforschen und größere Probleme nicht zu erörtern brauchen.

Unsere erste Frage muß hier sein: Hat es eine beständige Besetzung Britanniens durch eine temperierte Flora und Fauna von präglazialen Zeiten bis zum heutigen Tage gegeben? Oder, um es anders auszudrücken: Sind unter unseren Pflanzen solche, die die kalte Zeit der Gletscherperiode in irgend einem warmen Winkel Britanniens überdauert haben? Sie müssen offenbar irgendwo eine Zuflucht gefunden haben, denn wir wissen, daß dieselben temperierten Arten, die jetzt in Britannien leben, in präglazialer Zeit auch hier waren. Aber war dieser Zufluchtsort in Britannien?

Hier kommt uns die Geologie zu Hilfe, und ich denke, daß alle Geologen, die aus den klimatischen Verhältnissen ein spezielles Studium gemacht haben, mir zustimmen werden: Ein Überleben unserer Blütenpflanzen war, außer in dem Falle einiger weniger arktischer und alpiner Arten, ganz unmöglich.

Es mag einigen meiner Kollegen ganz unerwartet kommen, wenn ich sage, daß wir für diese besondere Diskussion einen vollständig festen Ausgangspunkt haben. Wir haben nur darüber Aufschluß zu geben, wie unsere jetzige Flora hereinkam, nachdem eine frühere Pflanzengesellschaft fast ebenso vollständig und endgültig weggefegt worden ist, wie der berühmte vulkanische Ausbruch die Pflanzen von Krakatau weggewischt hat...

Wir wissen, daß während der größten Kälte ganz Schottland, Irland und der größte Teil von England unter Eis und Schnee begraben waren, ausgenommen vielleicht einige hohe Bergspitzen, auf denen ein paar arktische Pflanzen am Leben blieben. Das Eis erfüllte die Nordsee und bedeckte die Niederungen Englands bis hinab zur Themsemündung. Ohne die Themse zu überschreiten, erreichte es beinahe London. Seine Südgrenze erstreckte sich bis Südwales, wo Eiszungen den Kanal von Bristol in großen Gletschern, ähnlich denen der antarktischen Gebiete oder Grönlands, erreichten. In Südwales mögen ein paar Berge frei geblieben sein, wenn sie auch von Eis umgeben waren.

In Irland war die Vergletscherung noch stärker, denn offenbar entging ihr kein Teil des Landes. Selbst die wärmsten Gegenden des Südwestens sind gekritzt und mit Moränenschutt bedeckt; das Eis dürfte sich bis in den Atlantischen Ozean hinein ausgedehnt haben. Die Eisberge waren so groß oder der Fuß des Eises so dick, daß die Massen, als sie sich von der irischen Küste abgelöst hatten, bis zu den Scilly-Inseln schwimmen konnten, ohne zu schmelzen; denn sie führten zahlreiche gekritzte Steine aus wohlbekanntem Gestein mit, die man jetzt auf den höchsten Stellen der Scilly-Inseln verstreut findet. So ist es augenscheinlich, daß in jenen Tagen Scilly, unser südlichster und wärmster Punkt, von einem hitterkalten Ozean umgeben und in solchem Grade untergetaucht war, daß er mit Packeis überfahren werden konnte...

Es scheint also klar, daß eine temperierte Flora die Kälte in Irland oder auf den Scilly-Inseln nicht hätte überleben können. Aber es bleibt noch das nicht vergletscherte Gebiet südlich von dem Severn und der Themse zu betrachten, und Botaniker könnten uns sagen, daß die temperierte Flora in einigen warmen Winkeln in Devon oder auf der Insel Wight am Leben geblieben sei. Hier können wir aber auf Zeugnisse hinweisen, die der Botaniker selbst als ausschlaggebend annehmen muß.

Im Süden von Devon ist eins der wärmsten unter den geschützten Tälern dasjenige, durch welches der Teign nach Newton Abbot strömt. Aber in den alluvialen Ablagerungen dieses Tales und nur ein paar Fuß über dem Meeresniveau entdeckten Professor Oswald Heer und Professor Nathorst Blätter der arktischen Zwergbirke und einige arktische Moose.

Die Zeit gestattet nicht, alle Zeugnisse zu erörtern; ich will daher nur auf ein oder zwei andere Gebiete hinweisen, die die extreme Strenge des Klimas im Süden Englands beweisen. Nahe bei Salisbury findet man in Menge Überreste von verschiedenen arktischen Säugetieren — vom Renntier, Moschusochsen, Polarfuchs, Lemming und mehreren anderen. Leider scheint man nach Pflanzen nicht gesucht zu haben, und die Profile waren verwischt, als ich die Grube besuchte; aber die mit dieser Säugetiergesellschaft vereinte Flora kann nur die Flora der arktischen Gebiete gewesen sein.

Um unserem Aufenthaltsorte näher zu kommen, so haben wir um Portsmouth herum eine Menge Zeugen dieses eisigen Meeres, denn besonders auf der Halbinsel Selsey finden wir zahlreiche große erratische Blöcke, die vom Eise hingetragen wurden. Für einige von ihnen ist nachgewiesen, daß sie von der Insel Wight, für andere, daß sie von Bognor und Cornwall kamen, und eine Anzahl stammt von den Kanalinseln. So hatte selbst die Nordküste von Frankreich eisumsäumte Gestade... Ist es möglich zu glauben, daß die Pflanzen des südlichen Englands, deren viele sich heutzutage während eines strengen Winters kaum behaupten können, diese arktischen Bedingungen hätten überleben können?

Wenn die südlichen Pflanzen durch die Kälte völlig weggefegt wurden, so erhebt sich die Frage: Wie kamen sie wieder zurück, namentlich nach Inseln wie Irland und die Scilly-Inseln, und wie erlangten sie ihre sehr eigentümliche heutige geographische Verbreitung? Man sagt uns, die Sache sei einfach genug, denn Britannien sei oft mit dem Kontinent verbunden gewesen, und die Pflanzen hätten sich langsam auf dem Landwege verbreitet. Ehe wir aber die Ansicht annehmen, daß Pflanzen und Tiere Landverbindungen brauchen, um sich nach Inseln zu verbreiten, sollten wir an Krakatau erinnern und an die Schnelligkeit, mit der die vernichtete Flora dortbin zurückkam. Auch muß ich darauf hinweisen, daß es in der Verbreitung der verschiedenen Elemente, die die jetzige britische Flora zusammensetzen, Eigentümlichkeiten gibt, die keine Landverbindung erklären kann ... Eine der auffallendsten Eigentümlichkeiten ist das pyrenäische Element in unserer Flora. Es ist im wesentlichen auf zwei Gebiete beschränkt, eins in Cornwall und das andere im westlichen Irland. Die Geologen werden heutzutage nicht eine verlorene Atlantis rekonstruieren wollen, um diese eigentümliche Verbreitung zu erklären.

Zweifellos haben unsere Inseln seit der Eiszeit mehrere Niveauschwankungen gesehen. Es sind auch Erweiterungen und Verschmälerungen der Meerengen und Kanäle eingetreten. England ist bei Dover mit Frankreich verbunden gewesen und auch über die Nordsee mit Holland und Dänemark. Aber der Betrag der Hebung im südlichen England scheint nur ungefähr 20 bis 25 m gewesen zu sein. Ich habe vergebens nach Beweisen für eine größere Bewegung gesucht. Ein Seichterwerden des Meeres um 25 m ist nicht annähernd genügend, um Irland mit England oder Schottland, oder die Scilly-Inseln mit England zu verbinden. Noch weniger würde es ausreichen, um das westliche Irland oder Cornwall mit den Pyrenäen zu verbinden, wo die ungewöhnlichen Pflanzen ihre

Heimat haben. Eine Hebung des Landes in diesem Betrage würde nicht einmal Scilly und Land's End merklich näher zusammenbringen.

Diese Begrenzung der Ausdehnung, bis zu der wir die Klüfte zwischen unseren Inseln überbrücken können, ist indessen ein Punkt, über den große Meinungsverschiedenheiten herrschen, und ich will nicht darauf bestehen, daß die Zeugnisse für die Größe der Schwankungen einen bündigen Schluß erlauben.

Vom Standpunkt des Botanikers gibt es aber andere Archipele außer denen, die vom Wasser umgeben sind. Wenn wir genügend orographische Veränderungen voraussetzen könnten, so hätten sich die Pflanzen zweifellos während der wenigen Jahrtausende, die seit dem Aufhören der Kälte vergangen sind, langsam von Land zu Land verbreitet. Aber — und dieses „aber" ist äußerst wichtig — sie würden es nur getan haben, wenn der Boden ihnen zusagte. Ein isolierter Strich Kalkstein, von Ton oder Sand umgeben, ist, soweit viele unserer Pflanzen in Betracht kommen, ebenso gut eine Insel, als ob er von Wasser umgeben wäre. Wir haben viele solcher Inseln — oder Oasen ist vielleicht ein passenderer Ausdruck für sie — und keine möglichen Hebungen und Senkungen des Landes können sie verbinden. Viele von ihnen, wie das zentrale Kalksteingebiet Irlands oder der Peak District in Derbyshire oder der kohlenführende Kalkstein des westlichen Yorkshire müssen seit weit entlegenen geologischen Perioden, seit einer Zeit, in der die heutige Flora von Britannien noch nicht vorhanden war, isoliert gewesen sein. Wir haben ein noch schwierigeres Problem als dieses. Britannien ist in zahlreiche Flußbecken geteilt, und für die meisten von ihnen ist irgend eine Verbindung mit anderen Becken in postglazialer Zeit undenkbar. Und doch enthält jedes Becken zahlreiche aquatische Tiere und Pflanzen derselben Arten wie die, welche in anderen, durch hohe Hügel von ihnen getrennten Becken gefunden werden. Isolierte Seen haben ihre Wasserflora, und selbst künstliche Teiche, wie die dew-ponds unserer hohen Kreidehügel (chalk downs) haben eine Fauna und Flora, die an Artenzahl in engem Verhältnis steht zu der Zeit, die vergangen ist, seit der Teich hergestellt wurde, oder seit er zuletzt eintrocknete. Wenn keine wirkliche Verbindung zwischen Flußbecken oder isolierten Teichen nötig ist für die Ausbreitung von Wasserpflanzen, warum müssen wir für die Landpflanzen eine Landverbindung verlangen oder eine Kalksteinbrücke zur Ermöglichung der Wanderung der Kalkpflanzen von einer Klippe zu einer entlegenen anderen Klippe? Wasserpflanzen und Kalkpflanzen müssen augenscheinlich in den meisten Fällen meilenweite Sprünge gemacht haben, um zu ihren jetzigen Standorten zu gelangen. Unsere Pflanzen haben eine weit größere Fähigkeit, Wüsten und Meere zu durchqueren, als die meisten Botaniker zugeben wollen.

Lassen Sie uns die heutige Verbreitung einer der interessantesten Gruppen britischer Pflanzen betrachten. Die atlantischen oder lusitanischen Pflanzen bilden eine Vereinigung, die hauptsächlich den Pyrenäen angehört und auch im südwestlichen England und wiederum im südwestlichen Irland angetroffen wird. Aber sie kommen in den dazwischenliegenden Gebieten nicht vor. Wenn wir die Zusammensetzung der atlantischen Flora, wie sie sich in Britannien findet, genauer betrachten, so finden wir, daß nur Pflanzen mit kleinen Samen imstande gewesen sind, nach Cornwall und Irland herüberzugelangen; die mit großen Samen sind auf dem Kontinent zurückgeblieben. Es ist nur ein Baum unter ihnen, und das ist der Erdbeerbaum (Arbutus), einer der wenigen jetzt in Europa lebenden Bäume mit sehr kleinen Samen. Ein weiteres Beispiel stellt uns vor das Rätsel, daß, während verschiedene pyrenäische Arten auch in Cornwall und Kerry [1]) gefunden werden, die in Cornwall und Irland vorkommenden Arten nicht dieselben sind. Arbutus ist ein schlagendes Beispiel; er ist in Irland, aber in keinem Teile Englands wild. Erica ciliaris und E. vagans sind englisch und nicht irisch; E. mediterranea ist irisch und nicht englisch.

Die lokale Verbreitung dieser Pflanzen ist gleichfalls seltsam. Einige wenige, wie Pinguicula lusitanica, haben sich überall im westlichen Lande verbreitet, wo die Bedingungen ihnen zusagen. Die meisten treten aber in ganz anderer Weise auf; in gewissen begrenzten Gebieten sind sie häufig, aber sie sind auf diese beschränkt und fehlen in anstoßenden Gebieten, wenn diese auch ebenso günstige Bedingungen bieten. Ich habe ziemlich viele solcher Gebiete mappiert und geprüft; an den meisten Stellen scheinen sich die Pflanzen von bestimmten Zentren, denen der Zufall einen Samen zugeführt hat, lebhaft auszubreiten. So ist Erica ciliaris auf zwei Gebiete beschränkt, eins in Cornwall, das andere in Dorset. E. vagans kommt reichlich im Lizard und wiederum auf ganz verschiedenem Boden im nördlichen Cornwall vor, so daß der Serpentinboden mit ihrer heutigen Verbreitung nichts zu tun hat.

Zufällige Einführung von Samen im Laufe von Jahrtausenden erklärt die vorhandenen Eigentümlichkeiten der geographischen Verbreitung besser als alle Veränderungen des Meeres, Landes oder Klimas. Unsere alpine Flora besteht größtenteils aus Pflanzen, die die kältere Periode überdauert haben; der Rest unserer Flora wird andererseits beständig vermehrt durch zufällige Einführungen von dem nächsten kontinentalen Küstenlande. Deshalb ist das atlantische Element und das östliche Element, obwohl es nicht in erheblichem Maße aus Meerespflanzen besteht, in Britannien hauptsächlich auf Gebiete beschränkt, die sich von der Küste nur ein paar englische Meilen landeinwärts ausdehnen. Die Samen werden augenscheinlich vom Kontinent gebracht und über gewisse Küstengebiete ausgestreut, und sie wachsen und verbreiten sich, wo Boden und Klima ihnen zusagen. Aber die postglaziale Periode ist so kurz gewesen, daß der

[1]) Grafschaft im südwestlichen Irland.

Prozeß noch unvollständig ist, und die langsame Ausbreitung hat sich bis jetzt erst wenige Meilen landeinwärts erstreckt. Wir können noch den Punkt oder die Punkte der Einführung feststellen."

Diese Einführung fremder Pflanzen dauert, wie der Vortragende darlegt, immer noch fort. Sie wird seiner Ansicht nach jetzt hauptsächlich durch Vögel bewirkt, die durch den Sturm nach Britannien verschlagen wurden. In früheren Zeiten aber, namentlich als die Straße von Dover schmaler oder nicht vorhanden war, hätten auch Herden wandernder großer Pflanzenfresser, sowie die Raubtiere und die Raubvögel, die sie jagten oder erwarteten und niederschlugen, an der Einführung mitgewirkt.

Da alle Pflanzen eingeführt seien, habe ihre Sonderung in einheimische, eingebürgerte und Kolonisten keinen Zweck; es handle sich immer nur um graduelle Unterschiede. F. M.

G. Sagnac: Über die obere Grenze der optischen Störung, die durch die Mitbewegung des Äthers in die Nähe der Erde bedingt werden kann. (Le Radium 1911, t. 8, p. 1—8.)

Die Frage, wie die Bewegung der Erde die an Lichtquellen gemachten optischen Beobachtungen beeinflußt, ist vielfach Gegenstand theoretischer und experimenteller Untersuchungen gewesen und hat bekanntlich auch den Anstoß zur Entwickelung der sogen. Relativitätstheorie gegeben. Der Gang der physikalischen Erkenntnisse, die schließlich zu der modernen Auffassung geführt haben, mag hier kurz rekapituliert werden.

Die gewöhnlichen Gleichungen der Mechanik behalten bekanntlich ihre Form unverändert bei, wenn man sie statt auf ein ruhendes, auf ein gleichförmig (d. h. beschleunigungsfrei) bewegtes Koordinatensystem bezieht. Da die ersten Versuche zu einer Vereinheitlichung der Physik davon ausgingen, sämtliche physikalischen Erscheinungen auf mechanische zurückzuführen, so lag hierbei die Voraussetzung zugrunde, daß diese Unabhängigkeit vom Bewegungszustand des Koordinatensystems in allen Gebieten der Physik Gültigkeit besitze. Dies schien aber plötzlich durch die Theorie von H. A. Lorentz für die Elektrodynamik bewegter Körper in Frage gestellt.

Diese ist nämlich auf die Annahme eines absolut ruhenden Äthers aufgebaut. Man mußte daher erwarten, einen Einfluß der Bewegung der Erde (relativ zum ruhenden Lichtäther) auf die optischen Erscheinungen nachweisen zu können. Michelson und Morley machten nun im Jahre 1887 einen entscheidenden Versuch, den Einfluß der Erdbewegung im Äther auf die Weglänge eines in sich reflektierten Lichtstrahles festzustellen (s. Rdsch. 1888, III, 81). Der Versuch verlief negativ, obwohl die Anordnung so getroffen war, daß der zu erwartende Effekt zwanzigmal so groß hätte sein müssen wie die untere Grenze der Beobachtbarkeit. Um diesen Widerspruch zwischen Theorie und Experiment zu beseitigen, machte H. A. Lorentz die Annahme, daß die Materie bei ihrer Bewegung durch den Äther Gestaltsänderungen in der Art erfährt, daß sie senkrecht zur Bewegungsrichtung ihre Dimensionen ungeändert beibehält, in der Richtung der Bewegung aber eine gleichmäßige Verkürzung im Verhältnis $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ erfährt. Dabei bedeutet v die Bewegungsgeschwindigkeit der Materie, c die Lichtgeschwindigkeit. Man sieht, daß diese Verkürzung nur für sehr große Geschwindigkeiten bemerkbar werden kann.

Diese Theorie hat, da sie direkt zur Erklärung des negativen Versuches von Michelson und Morley ersonnen war, etwas Unbefriedigendes. Einstein zeigte, daß man alle besonderen Annahmen entbehren und das negative Ergebnis des Michelsonschen Versuches ohne weiteres erklären könnte, wenn man die eingangs erwähnte Unabhängigkeit der Grundgleichungen von der gleichförmigen Bewegung des Koordinatensystems etwas weiter faßt. Er gelangte so zu dem sogen. Relativitätsprinzip, das wesentlich zwei Annahmen enthält. Erstens ist der Zeitbegriff so zu definieren, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Vakuum überall gleich einer universellen Konstanten c wird. Zweitens sind die Naturgesetze unabhängig vom Bewegungszustand des Bezug-Koordinatensystems, wenigstens falls dieser ein beschleunigungsfreier ist.

An diesen letzten Punkt knüpft nun die Arbeit des Herrn Sagnac an. Eine gleichförmige Bewegung des Äthers kann keine Wirkungen auf optische Erscheinungen, beispielsweise Interferenzstreifen, ausüben. Der Verf. untersucht nun sowohl theoretisch wie experimentell, ob die optischen Erscheinungen durch eine rotierende oder wirbelnde Bewegung des Äthers relativ zu ihnen beeinflußt werden.

Er wählt als speziellen Fall die Frage, wie die Fortpflanzung des Lichtes längs einer geschlossenen Kurve von großer Fläche sich ändern muß, falls der Äther in der Nähe der Erde durch die Erdbewegung in eine Art Wirbelbewegung versetzt wird. Aus den an der Hand der Berechnungen ausgeführten Experimenten schließt der Verf., daß der Lichtäther selbst in unmittelbarer Nähe der Erde durch die Erdbewegung in keiner Weise beeinflußt wird. Meitner.

H. Rubens und O. von Baeyer: Über die Energieverteilung der von der Quarzquecksilberlampe ausgesandten langwelligen Strahlung. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1911, S. 666—677.)

In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 344.) hatten die Verff. über eine äußerst langwellige Strahlung berichtet, die man aus der Emission der Quarzquecksilberlampe isolieren kann. Die Strahlung erwies sich als sehr inhomogen, besaß aber zwei ausgeprägte Maxima, deren Wellenlängen zu 272 und 314 μ bestimmt wurden. Da die bei der gewählten Anordnung erzielten Mikroradiometerausschläge klein waren, konnte die Lage des ersten Maximums nicht mit Sicherheit festgelegt werden. Den Verff. ist es nun gelungen, sowohl durch höhere Belastung der Quarzquecksilberlampe (133 Volt Klemmspannung statt 100 Volt) sowie durch Verwendung einer erheblich lichtstärkeren Quarzlinsenanordnung die beobachteten Ausschläge auf den $2^1/_2$fachen Betrag zu erhöhen, ohne die Konstanz der Lampe und die Meßgenauigkeit der Anordnung zu verringern.

Mit der neuen Anordnung, wegen deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, wurden die folgenden Interferometerkurven aufgenommen: 1. für die Strahlung der Quarzqueeksilberlampe ohne Einschaltung eines absorbierenden Filters, 2. für die durch 2 mm amorphen Quarz filtrierte Strahlung, 3. für die durch 0,4 mm dicken schwarzen Karton filtrierte Strahlung. Im ersten Fall läßt die Kurve noch den Einfluß der von den Quarzwänden herrührenden relativ kurzwelligen Strahlung erkennen, wenn auch in viel geringerem Maße als in den früheren Versuchen. Dagegen ist in den zu 2. und 3. gehörigen Kurven der Einfluß der Quarzstrahlung fast vollständig beseitigt.

Alle drei Interferenzkurven zeigen, daß die beobachtete Strahlung zwei verschiedenen, ziemlich ausgedehnten Spektralgebieten von der mittleren Wellenlänge von 218 bzw. 343 μ angehört. Durch Superposition zweier gedämpfter Sinuskurven von den angegebenen Wellenlängen lassen sich alle drei beobachteten Interferenzkurven mit ziemlich guter Annäherung darstellen. Immerhin zeigen die beobachteten Kurven eine außerhalb der Fehlergrenze

liegende Abweichung von den berechneten Kurven, die sich durch Annahme eines dritten Emissionsgebietes von größerer Wellenlänge (etwa 600 μ) beseitigen ließ. Die Abweichung läßt sich aber auch dadurch zum Verschwinden bringen, daß man eine nicht symmetrische Energieverteilung in den beiden Spektralgebieten annimmt. Die aus den Interferenzkurven konstruierten Energieverteilungskurven zeigen, daß in dem gesamten zwischen 200 und 400 μ gelegenen Spektralgebiet Emission vorhanden ist. Doch kann nicht unbedingt auf das Vorhandensein einer kontinuierlichen Emission geschlossen werden, sondern die Strahlung kann auch von einer größeren Anzahl von diskontinuierlichen Emissionsbanden herrühren, die in der Nähe der Maxima (bei 218 und 343 μ) besonders intensiv sind oder besonders dicht beieinander liegen.

Die Verff. prüften ferner, ob auch die Quecksilberamalgamlampe eine ähnliche langwellige Strahlung besitzt. Es wurde eine Amalgamlampe von Heräus verwendet, welche etwa 60 % Quecksilber, 20 % Wismut, 20 % Blei, sowie Spuren von Cadmium und Zink enthielt. Die Strahlung der Amalgamlampe wurde mit der der Quecksilberlampe durch Messung der Absorption verglichen. Beide Strahlungen erwiesen sich hiernach als innerhalb der Fehlergrenzen gleich. Dieses Resultat ist verständlich, da auch in der Amalgamlampe der bei weitem größte Teil des Dampfes aus Quecksilber besteht, das nicht nur in größeren Mengen vorhanden ist, sondern auch bei den hier in Betracht kommenden Temperaturen einen erheblich größeren Dampfdruck besitzt als die übrigen in der Lampe vorkommenden Metalle.

Die Frage, ob es sich bei der beobachteten langwelligen Emission der Quecksilberlampe um eine Lumineszenzstrahlung oder um eine Temperaturstrahlung handelt, bleibt vorläufig unentschieden. Nimmt man Lumineszenzstrahlung an, so kann man aus theoretischen Betrachtungen von F. A. Lindemann die den Quecksilberatomen zuzuschreibenden Eigenschwingungen berechnen. Nach der Lindemannschen Theorie sollen die positiven und negativen Atomionen wie Doppelsterne umeinander rotieren in einem Abstand, wie ihn die Moleküle des flüssigen oder festen Quecksilbers besitzen; für einfach geladene Atomionen ergibt sich die Wellenlänge zu 296 μ. Betrachtet man ferner den Fall, daß sich ein einfach geladenes negatives Atomion und ein doppelt geladenes positives Ion umkreisen, so erhält man für λ den Wert 209 μ. Die Übereinstimmung dieser beiden Werte mit den von den Verff. experimentell gefundenen ist auffallend. Auch die von Kamerlingh Onnes aus Messungen des elektrischen Leitvermögens an festem Quecksilber berechnete Eigenfrequenz der Quecksilbermoleküle liegt in derselben Größenordnung wie die von den Verff. im leuchtenden Hg-Dampf beobachteten Schwingungszahlen. Doch läßt sich nach der Lindemannschen Theorie kein einfacher Zusammenhang zwischen diesen berechneten und beobachteten Werten erkennen. Meitner.

Emil Abderhalden und **Fr. W. Strauch:** Weitere Studien über die Wirkung der Fermente des Magensaftes. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. 1911, 71, 315—338.)

Emil Abderhalden und **Franz Wachsmuth:** Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins und der Salzsäure auf Elastin und einige andere Proteine. (Ebenda S. 339—364.)

Emil Abderhalden und **Friedrich Friedel:** Weitere Beiträge zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins. (Ebenda S. 449—454.)

In einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 47) stellte Herr Abderhalden mit E. Steinbeck fest, daß das Pepsin von festem bzw. denaturiertem Eiweiß absorbiert wird und dann in diesem Zustande seine fermentative Wirkung entfaltet.

Weitere Versuche lehrten, daß das Pepsin leicht von einer Reihe Albuminoiden aufgenommen wird. Besonders geeignet zu diesem Zwecke ist das Elastin. Beladet man das Elastin mit Pepsin, indem man es eine gewisse Zeit — es genügen schon in einzelnen Fällen 2 bis 3 Minuten — in Magensaft taucht, und bringt es dann in destilliertes Wasser, so beobachtet man das Auftreten von biuretgebenden Körpern, und ferner kann man ein erhebliches Drehungsvermögen der wässerigen Lösung feststellen, als Ausdruck, daß Abbauprodukte des Elastins ins Wasser übergetreten sind. Man kann auf diese Weise aus Magensaft das Pepsin quantitativ „herausfischen".

Von Wichtigkeit ist es, daß das absorbierte Pepsin im Innern des Albuminoids seine Wirkung auch dann entfaltet, wenn es sich in einem Medium befindet, das der Pepsinwirkung schädlich ist: das Pepsin ist im Innern des Elastins geschützt. „Elastin und auch andere Albuminoide können somit im Magen Pepsin aufnehmen und in den Darm weiterführen. Solange die Peptonisierung keine vollständige geworden ist, d. h. solange das Pepsin vor dem Einfluß des alkalischen Darminhaltes geschützt ist, kann das Pepsin seine Wirkung weiter entfalten. Elastin und viele andere Albuminoide werden vom Pankreassaft nur sehr langsam angegriffen. Pepsin dagegen vermag diese Proteine energischer abzubauen. Die entstehenden Peptone können dann von Trypsin und Erepsin leicht weiter zerlegt werden. Die durch die Versuche aufgedeckte Möglichkeit einer Fortdauer der Pepsinwirkung im Darmkanal ist gewiß bedeutungsvoll und gibt speziell für die Verdauung der Albuminoide ganz neue Anhaltspunkte. Die bisher herrschende Ansicht, daß das Pepsin beim Verlassen des Magens rasch unwirksam gemacht wird, ist, wie die Versuche lehren, nicht ohne weiteres zutreffend."

Elastin, das Pepsin aufgenommen hat, gibt dieses auch wieder ab. Die wässerige Lösung, die mit Elastin in Berührung gewesen ist, das Pepsin adsorbiert hatte, zeigt deutlich abbauende Wirkung: fügt man zu einer solchen Lösung frisches Elastin, dann wird dieses angegriffen. Diese Beobachtungen ergeben die Möglichkeit, Pepsin auf einfachem Wege zu gewinnen.

Nicht nur Pepsin sondern auch Labferment wie auch Propepsin, dann Trypsin kann das Elastin aufnehmen. Das Wasser, das mit dem mit Magensaft vorbehandelten Elastin in Berührung gewesen war, zeigte sowohl Pepsin- wie Labwirkung. Einer stärkeren abbauenden Wirkung des Pepsins entspricht jedoch nicht immer ein Ansteigen der Labfermentwirkung.

Auch auf anderem Wege versuchten Verff. Beiträge zur Lösung der Frage zu liefern, ob Pepsin und Chymosin identische oder verschiedene Fermente sind. Herr Abderhalden zeigte, daß Fermentlösungen durch Schütteln an Wirksamkeit einbüßen und schließlich inaktiv werden. Es sollte nun untersucht werden, ob Pepsin und Labferment durch Schütteln in gleicher Weise beeinflußt werden. Zum Nachweis der Pepsinwirkung wurde das Elastin benutzt, die milchkoagulierende Wirkung wurde in der gewöhnlichen Weise geprüft. Verglich man so die Abnahme der Wirksamkeit des Pepsins und die Zunahme der Gerinnungszeit mit der Dauer des Schüttelns, dann ergab sich eine qualitative Übereinstimmung, jedoch in quantitativer Beziehung kein gleiches Verhalten. Die Beobachtungen sprechen jedenfalls zugunsten der Verschiedenheit dieser Fermente.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß auch das bei der Caseingerinnung ausfallende Paracasein Pepsin mitreißt; Herr Abderhalden erwähnt die Möglichkeit, daß die Milchgerinnung den Zweck hätte, Pepsin festzulegen. P. R.

H. v. Ihering: Geschichte der Landfaunen der Wälder Brasiliens. (Compt. rend. 1911, 152, p. 1065—1067.)

Die Verbreitung der Waldtiere besitzt großes tiergeographisches Interesse. Für entsprechende Untersuchungen auf südamerikanischem Boden sind die Brüll-

affen sehr geeignet. Von ihnen kommen in Südbrasilien eine schwarze (Alouata caraya) und eine rote Art vor (A. fusca). Erstere ist weiter verbreitet, von São Paulo bis Ecuador, letztere auf den Osten von Brasilien beschränkt. Sie schließt sich aber an die roten Brüllaffen des Amazonenstromgebietes an, von denen sie jetzt durch eine Steppenzone abgetrennt ist. Während aber A. caraya diese überschreitet, tun dies die roten Affen niemals. Es muß demnach der Wald früher eine größere Ausdehnung gehabt haben als gegenwärtig. Ganz ähnliche Beziehungen finden wir bei den Lungenschnecken aus der Gattung Bulimus (Strophocheilus). Diese finden sich nur im Walde mit Ausnahme von Str. oblongus, der auch weit verbreitet ist, also eine vollkommene Parallele zu dem schwarzen Brüllaffen darstellt. Von den Untergruppen der Gattung ist eine (Strophocheilus s. str.) wie A. fusca auf Südbrasilien beschränkt, eine andere (Thaumastus) diskontinuierlich verbreitet wie die roten Brüllaffen im ganzen. Bei einer Art Borus martensi können wir von Matto Grosso über die Serra de Macabé nach dem Staate Rio de Janeiro und den Inseln Victoria und S. Sebastião die Etappen der Ausbreitung verfolgen. Hier müssen wir die alte Waldverbindung suchen. Damals gehörte das Paraguaygebiet zum Amazonensystem, wie aus einer Süßwasserfauna hervorgeht, während diese im Paranagebiete ganz anders entwickelt ist. Th. Arldt.

F. Noetling: 1. Das Alter der menschlichen Rasse in Tasmanien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilagebd. **31**, S. 303—341.) — 2. Die Nahrung der tasmanischen Ureinwohner. (Roy. Soc. of Tasmania 1910, p. 27.)

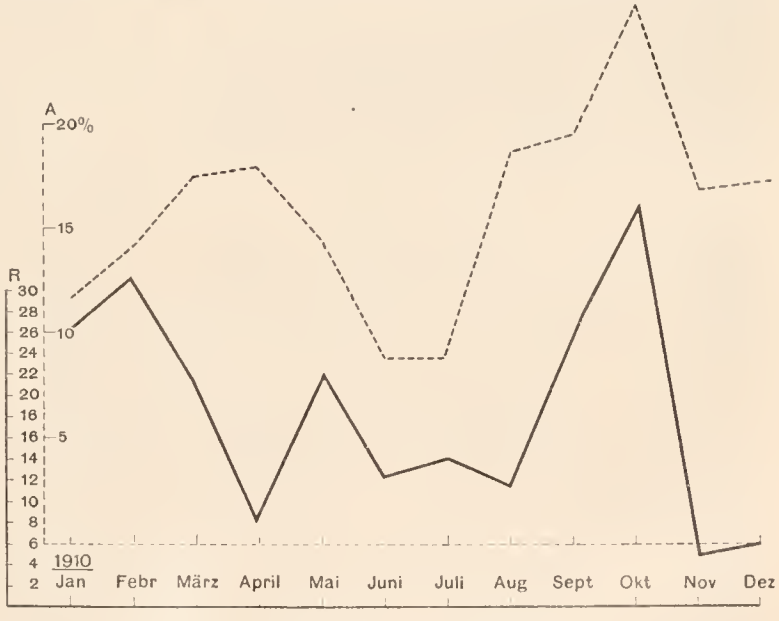
Die ausgestorbenen Ureinwohner Tasmaniens haben hauptsächlich deswegen das besondere Interesse der Prähistoriker erweckt, weil sie die reinste arehäolithische Kultur besaßen, auf die unmittelbar ohne alle Zwischenstufen die Neuzeit folgte. Die Besiedelung der Insel kann nicht über das Meer hinweg erfolgt sein, da die Tasmanier nur Bündel von Gras und Schilf als Hilfsmittel zum Übersetzen von Flüssen kannten, sie muß stattgefunden haben, als Tasmanien mit Australien landfest verbunden war. Diese Periode untersucht Herr Noetling eingehend, wie er schon früher die jungtertiäre Geschichte Tasmaniens zusammengestellt hat (Rdsch. 1909, XXIV, 279). Er geht von der in Tasmanien ziemlich kurzen Glazialzeit aus, während der der Meeresspiegel etwa 360 m höher stand als jetzt. Dann erfolgte ziemlich rasch eine Hebung um 450 m, infolge deren ein breiter Isthmus Tasmanien mit Australien verband. Das ist die Zeit der Riesenbeuteltiere (Diprotodon usw.), von denen im letzten Jahre Reste auch in ganz rezenten Ablagerungen eines tasmanischen Sumpfes bei Smithton gefunden worden sind. Sie müssen aber ausgestorben sein, ehe die Tasmanier einwanderten, da bei diesen nicht die geringste Überlieferung von Kämpfen mit den Riesentieren sich erhalten hatte, wie etwa bei den Maoris, und besonders auch nirgends Reste von den Beuteltieren zusammen mit „Tronattas", den Küchenabfällen der Tasmanier, gefunden werden, die stets von der modernen Fauna herrühren. Im Zusammenhange mit der Eruption der Basalte von Table Cape begann der Isthmus allmählich einzubrechen, und erst als diese Zerstörung schon ziemlich weit fortgeschritten war, vor etwa 7000 Jahren, hat, wie Herr Noetling annimmt, das Eindringen der Tasmanier stattgefunden. Verf. zeigt, daß diese Zeit vollauf ausreichen würde, die Bildung der großen Muschelhaufen zu erklären, die man in Tasmanien gefunden hat, die sich aber immer nur auf der Oberfläche finden, und die zeigen, daß diese Lagerplätze nicht lange in Benutzung gewesen sein können. Erst nach der endgültigen Bildung der Baßstraße, vor etwa 5000 Jahren, kann der Dingo in Australien eingeführt worden sein.

In seinem zweiten Aufsatze beschäftigt sich Herr Noetling auf Grund der Abfallhaufen und des Wortschatzes der Tasmanier mit ihrer Ernährung und zeigt, daß sie hauptsächlich von Tieren lebten, von Beuteltieren, Vogeleiern, Weichtieren und Krebsen, während die vegetabilische Kost sehr spärlich war. Die genauere Untersuchung zeigt, daß ihre Kost reich an Eiweiß, aber sehr arm an Kohlehydraten war, da ihnen solche nicht in genügender Menge zur Verfügung standen. Daraus erklärt sich die von allen Kennern der Tasmanier hervorgehobene Vorliebe derselben für Brot, Mehl und Kartoffeln. Da die Kohlehydrate die hauptsächlichsten Wärme- und Energieerzeuger in unserer Nahrung sind, glaubt Herr Noetling auch die körperliche Schwäche der Tasmanier und vielleicht auch ihr Stehenbleiben auf so niedriger Kulturstufe aus ihrer Ernährung erklären zu können, indem er für möglich hält, daß sie eine etwas geringere Blutwärme besaßen und darum auch ihr Gehirn weniger zur Tätigkeit angeregt wurde. Sie repräsentieren nach ihm hierin vielleicht den Urzustand der Menschheit, der erst von der Cro-Magnonrasse durch Einführung einer gemischten Diät überwunden wurde. Th. Arldt.

Literarisches.

Bidlingmaier: Übersicht über die Tätigkeit des Erdmagnetismus im ersten Halbjahr 1911. Blatt 3. Fol. 4 S. u. 1 Tafel. (Veröffentl. des Kaiserlichen Observatoriums in Wilhelmshaven.) (Berlin 1911, E. S. Mittler u. Sohn.) Preis 0,50 ℳ.

Diese Veröffentlichung bildet die erste Fortsetzung der in Rdsch. 1911, XXVI, 321 angezeigten Übersichten über die Tätigkeit des Erdmagnetismus. Als Nachtrag zum ersten Jahrgang ist die Statistik des Jahres 1910 beigefügt, aus der in der folgenden Tabelle die Monatssummen und ihre Relativzahlen in Prozenten wiedergegeben sind (s. Tabelle a. f. S.).



Um die unregelmäßigen Schwankungen der erdmagnetischen Unruhe ganz voraussetzungslos zu erfassen, ist mit der Stunde als Zeiteinheit die eigene zufällige Mittellinie der von den Apparaten aufgezeichneten Kurven

1910	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
—	173	190	262	259	219	127
Proz.	12	14	18	18	15	9

1910	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
—	132	280	281	384	243	257
Proz.	9	19	20	26	17	17

als Normalwert angenommen, von dem die Abweichungen der Augenblickswerte gerechnet sind. In den Einstundenfeldern der Bildtafel umfaßt der Grad 0 die Schwankungen mit einer Gesamtamplitude bis 10 γ, der Grad 1 solche von 10 bis 50 γ (nicht wie in der ersten Übersicht irrtümlich stand, bis 10 γ) und der Grad 2 solche von mehr als 50 γ.

Über die auffallende Gesetzmäßigkeit im täglichen Gange der Aktivität wird nochmal auf die lehrreiche Figur hingewiesen, die auch in Rdsch. 1911, XXVI, 321, abgedruckt ist. Die Zeit von 3^p bis 3^a ist 2,2 mal aktiver als die andere Tageshälfte. Für das Verständnis der Entstehung und des Ablaufes dieser Störungen muß die Tatsache von wesentlicher Bedeutung sein, daß sie die Nachtseite der Erde und ihre Rückseite im Sinne der Fortschreitungsrichtung in der Erdbahn auffallend bevorzugen, während der regelmäßige tägliche Gang der Elemente ganz im Gegensatz hierzu am stärksten auf der Tagseite auftritt.

Sehr gut scheinen sich die Relativzahlen der erdmagnetischen Aktivität zu weiteren Untersuchungen über den schon oft behandelten Zusammenhang zwischen den erdmagnetischen Störungen und dem Auftreten der Sonnenflecken zu eignen. Die vorstehende Figur gibt unter A in der gestrichelten Linie den Verlauf der relativen Aktivität des Erdmagnetismus und unter R in der ausgezogenen Linie die Sonnenfleckenrelativzahlen nach den Untersuchungen von Herrn Wolfer in Zürich für das Jahr 1910 wieder. Die beiden Aktivitätskurven zeigen neben einer deutlichen Übereinstimmung in der zweiten Hälfte des Jahres auffällige Unterschiede in der ersten Hälfte. Aus dem Verlauf der Kurven, besonders wenn man sie für alle Tage konstruiert, ist zu schließen, daß nebeu gemeinsamen Wellen noch verschiedene andere Wellen auftreten und sich drei verschiedene Arten von Sonnenwirkungen unterscheiden lassen: 1. sichtbare, aber magnetisch unwirksame, 2. sichtbare und magnetisch wirksame und 3. unsichtbare, aber magnetisch wirksame Vorgänge.

Herr W. Trabert bezeichnete kürzlich das gesamte Kapitel der elektrischen und magnetischen Erscheinungen der Erde als eines der dunkelsten Gebiete der kosmischen Physik. Es ist kaum zweifelhaft, daß die erdmagnetische Aktivität auf Einwirkungen von der Sonne zurückzuführen ist; in ihr gelangt, wie in dem Auftreten der Sonnenflecken, eine gewisse Aktivität der Sonne zu unserer Wahrnehmung, in beiden Erscheinungen aber sicherlich je nur ein ganz geringer Ausschnitt aus der gesamten Sonnentätigkeit. Herr Bidlingmaier meint, daß der Magnetograph vielleicht für die Sonnenphysik noch einmal eine ähnliche Rolle spielen wird, wie sie bis jetzt der Spektrograph innehat. Krüger.

H. Keller: Werdegang der modernen Physik. (343. Bändchen von „Aus Natur und Geisteswelt".) 113 S. mit 13 Figuren. (Leipzig 1911, B. G. Teubner.) Geh. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Bändchen sucht einem größeren Leserkreise einen kurzen Überblick zu geben über die Entwickelung unserer physikalischen Kenntnis. Es betrachtet in sieben Kapiteln die Wellenlehre und die Lehre vom Schall, die Lehre vom Licht, die Wärmelehre und schließlich Magnetismus und Elektrizität. Verf. knüpft im allgemeinen an die ersten Anfänge wichtiger Forschungen auf den einzelnen Gebieten an, um durch kurze Betrachtung des allmählichen Fortschritts zur Behandlung der neueren Vorstellungen zu gelangen. Die Darstellung ist zum Teil außerordentlich reichhaltig, allerdings nicht immer zugunsten der leichten Verständlichkeit. Vielleicht wären schwierigere Gegenstände, die bei der gebotenen Kürze nicht eingehend betrachtet werden konnten, wie beispielsweise die Beobachtungen Faradays über die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes, besser unerwähnt geblieben, während andere Teile, wie etwa die Radioaktivität, exakterer Fassung fähig gewesen wären. Man vermißt hier namentlich die Erklärung für die erwähnte Wärmeentwickelung radioaktiver Stoffe, und auch die Erscheinung der induzierten Aktivität wird nicht einwandfrei besprochen. Den wichtigen Zweck, die großen Zusammenhänge der einzelnen Gebiete und deren Bedeutung für unser gesamtes Naturerkennen klar hervortreten zu lassen, dürfte das Bändchen aber gut erfüllen. -k-

E. S. London: Das Radium in der Biologie und Medizin. Mit 20 Abbildungen im Text. 199 S. (Leipzig 1911, Akademische Verlags-Gesellschaft.)

Die Ausnahmestellung, die die radioaktiven Erscheinungen im System der Physik einnehmen, hat frühzeitig die Aufmerksamkeit auch nichtphysikalischer Kreise auf sie gelenkt. Insbesondere wurde eine ganze Reihe von Versuchen ausgeführt, die dahin zielten, einen eventuellen Einfluß der radioaktiven Strahlen auf Vorgänge im lebenden Organismus festzustellen. Häufig war dabei auch der Gedanke maßgebend, die aus derartigen Versuchen gewonnenen Erkenntnisse zu therapeutischen Zwecken nutzbar zu machen. Die Natur dieser Untersuchungen, die sich auf die verschiedensten Gebiete erstrecken mußten, brachte es notwendigerweise mit sich, daß die erhaltenen Resultate in den verschiedensten Zeitschriften aller Länder verstreut waren. Es wird daher von interessierter Seite dankbar begrüßt werden, daß der Verf. in dem vorliegenden Buch eine systematische Zusammenfassung des gesamten zurzeit zur Verfügung stehenden Materials, soweit es sich auf biologische oder therapeutische Tatsachen bezieht, in einheitlicher Form darzubieten bestrebt ist.

Das Buch ist in zwei Hauptteile gegliedert. Der erste Teil, der nur wenige Seiten umfaßt, gibt eine kurze Übersicht über die physikalischen Eigenschaften des Radiums. Da dieses bis vor kurzem das einzige radioaktive Präparat war, das in erheblicher Stärke erhältlich war, beschränkt sich der Verf. lediglich auf dieses. Seither ist bekanntlich das von O. Hahn entdeckte Mesothor in den Handel gebracht worden, und es liegen auch bereits mit ihm ausgeführte biologische Versuche von Hertwig u. a. vor.

Der zweite und größte Teil des Buches behandelt die physiologischen Eigenschaften des Radiums. Er zerfällt in vier Abschnitte: 1. Über den Mechanismus der Radiumwirkung auf das lebende Wesen; 2. Wirkung auf Bakterien, Pilze, Fermente, Toxine, Antitoxine, Pflanzen und niedere Tierorganismen, Prozesse der embryonalen Entwickelung und Regeneration, einzelne Organe und Gewebe; 3. Die Allgemeinwirkung des Radiums und der Emanation auf die höheren Lebewesen; 4. Die Radium- resp. Emanationstherapie.

Das Werk beschränkt sich im biologischen Teil im wesentlichen auf eine Wiedergabe der aus Experimenten erzielten Resultate, die, in möglichst übersichtlicher Weise geboten, doch auch den Weg erkennen lassen, auf dem die künftige Forschung fortschreiten muß. Der chemisch-physikalische Teil enthält einige ungenaue, hier und da auch unrichtige Angaben, wie beispielsweise diejenigen über die Geschwindigkeit der β- und α-Strahlen, über deren Durchdringungsvermögen, über die Art der Entstehung des aktiven Niederschlages aus der Emanation, Einzelheiten, die bei einer Neuauflage leicht verbessert werden können.

Ein am Schluß angefügtes sehr vollständiges Literaturverzeichnis ermöglicht ein leichtes Auffinden der Originalarbeiten.

Das kleine Werk kommt einem wirklichen Bedürfnis nach, was ihm von selbst den Leserkreis sichert, an den es gerichtet ist. Meitner.

Ch. Darwin: Die Fundamente zur Entstehung der Arten. Herausgegeben von Fr. Darwin. Aut. deutsche Übersetzung von M. Semon. 326 S. (Leipzig und Berlin 1911, Teubner.) Geb. 5 ℳ.

Es ist bekannt, daß Darwin schon vor der ersten Ausgabe seiner „Entstehung der Arten" die Grundgedanken seiner Theorie mehrfach niedergeschrieben hatte, ohne jedoch diese Niederschriften für die Veröffentlichung zu bestimmen. Da es nun von großem Interesse ist, zu verfolgen, wie die wesentlichen Grundgedanken, auf denen Darwins Entwickelungstheorie beruht, sich im Geist des Urhebers allmählich ausgestaltet haben, so ist die vorliegende Veröffentlichung von großem Werte. Sie enthält zwei Manuskripte aus dem Nachlasse Darwins aus den Jahren 1842 und 1844, herausgegeben und mit orientierenden Bemerkungen versehen von Fr. Darwin. Die zweite, umfangreichere Arbeit ist im wesentlichen eine weitere Ausführung der ersten, mit der sie in der allgemeinen Gliederung, den Kapitelüberschriften u. dgl. übereinstimmt; beide sind Vorläufer von Darwins berühmtem Werke. Ein hier abgedruckter Brief Darwins an seine Frau läßt erkennen, daß es die zweite, etwas ausführlichere Niederschrift ist, die er selbst hatte sauber abschreiben lassen, um für den Fall seines vorzeitigen Todes publiziert zu werden. Das für die Geschichte der Entwickelungslehre sehr bedeutsame Buch trefflich verdeutscht zu haben, ist ein Verdienst von Frau M. Semon. R. v. Hanstein.

Walter Stempell: Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. 84 Seiten, 71 Abbildungen im Text. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 2,80 ℳ.

Der vorliegende Leitfaden soll dem bisher herrschenden Mangel an einem zoologisch-mikroskopischen Praktikum für den Anfänger abhelfen. Das Ziel des Büchleins ist einmal, den Praktikanten mit dem feineren Bau der tierischen Organismen bekannt zu machen, dann aber auch, ihn in die wichtigsten Methoden der mikroskopischen Technik einzuführen.

Nach einer kurzen Anleitung zum Gebrauch des Mikroskopes, in welcher auch das Wichtigste über den Strahlengang und die Bilderzeugung gesagt ist, folgen die 24 nach dem zoologischen System geordneten Praktika.

Die Auswahl der Untersuchungsobjekte ist geschickt getroffen, so daß der Praktikant nicht nur mit einer Fülle histologisch und morphologisch wichtiger Tatsachen bekannt wird, sondern auch biologisch interessante Gebilde zu sehen bekommt.

Die zahlreichen in den einzelnen Kursen mitgeteilten praktischen Winke zur Beschaffung geeigneten Untersuchungsmaterials und zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate werden auch dem Fortgeschritteneren förderlich sein.

Zur Illustrierung des Buches hat der Verf. ausschließlich Mikrophotogramme benutzt. Leider sind diese aber doch zum Teil recht verschwommen, auch sind sie nicht immer nach günstigen Originalpräparaten hergestellt (so z. B. die Schnitte durch Ascaris, durch den Arm von Asterias, der Querschnitt von Petromyzon), so daß der Anfänger bisweilen Schwierigkeiten haben dürfte, sie zu verstehen. In diesen Fällen wären genaue (nicht schematisierte) Zeichnungen instruktiver gewesen. R. Vogel.

R. von Wettstein: Leitfaden der Botanik für die oberen Klassen der Mittelschulen 4. Aufl. 232 S. 6 Farbendrucktafeln u. 1024 Figuren im Text. 8°. (Wien 1910, F. Tempsky.)

Dieser Leitfaden der Botanik aus der Feder eines Hochschullehrers ist in Knappheit bei Vielgestaltigkeit sicher unerreicht. Denn auf nicht mehr als 232 Seiten ist systematische wie allgemeine Botanik, Pflanzenökologie, Pflanzengeographie und angewandte Pflanzenkunde behandelt. Daß der Inhalt sachlich mustergültig ist, bedarf kaum der Erwähnung; auch die Auswahl des Stoffes ist vollendet. Trotz der Kürze ist nirgend trockene Aufzählung oder Zusammendrängung zu bemerken, im Gegenteil, die Abschnitte vereinen eine behagliche Lehrhaftigkeit zugleich mit fesselnder Darstellung. Das konnte kaum besser geschehen, als wenn z. B. bei den Algen mit dem Vorkommen und makroskopischen Erscheinen begonnen wird, bei den Pilzen die Krankheiten der Kulturpflanzen betont werden usw. In der Physiologie und Biologie sind die Bestäuhungseinrichtungen ausführlich erwähnt, physiologische Versuche vorgeführt und erläutert. In der angewandten Botanik sind tropische Früchte, technische und Arzneipflanzen zahlreich angeführt und besprochen. Das reiche, durchweg vorzügliche Abbildungsmaterial, dessen kaum eine Seite entbehrt, ist besonders dazu angetan, die Anziehungskraft des Buches zu verstärken, das auch unseren Lehrern zum Schul- oder eigenen Gebrauch warm empfohlen werden kann. Es ist eine anerkennenswerte Tat, wenn ein hervorragender Forscher in dieser Weise sein Wissen dem Schulunterricht zugute kommen läßt. Tobler.

Anton Heimerl: Flora von Brixen a. E. Ein mit Standorts- und Höhenangaben versehenes Verzeichnis der im weiteren Gebiete von Brixen a. E. (Südtirol) beobachteten wildwachsenden höheren Sporen- und Samenpflanzen, der Nutzgewächse und Ziergehölze. (Wien und Leipzig 1911, Franz Deuticke.)

In der Einleitung begrenzt Verf. zunächst das behandelte Gebiet und schildert gleichzeitig die Bodenverhältnisse. Das Gebiet erstreckt sich nördlich bis Mauls, südlich bis Waidbruck und Kollmann und bis zur Törgelebrücke, sowie östlich vom Peitlerkofel bis westlich etwa zur Kassianspitze. Dieses Gebiet bietet, wie Verf. eingehend ausführt, die mannigfaltigsten Standortsverhältnisse dar, und Verf. gibt die für jeden Standort charakteristischen Pflanzen an. Es treten einerseits zahlreiche Silicatgesteine mit charakteristischem Pflanzenwuchse, andererseits Karbonatgesteine (kalkhaltige Felsen und Dolomiten) mit den typischen Kalkpflanzen auf. Dazu kommt, worauf Verf. nachdrücklich hinweist, daß viele wärmere Arten von Süden her einstrahlen. Verf. zählt sie in einer Tabelle auf, in der er ihr Vorkommen im Gebiete und ihr anderweitiges Auftreten in Tirol bis nach Vorarlberg angibt. Aus den Standortsverhältnissen erklärt sich der große Reichtum der vom Verf. im Gebiete festgestellten Arten, die in dem umfangreichen „Besonderen Teil" genau und kritisch aufgezählt werden mit Angabe ihrer Standorte und Verbreitung im Gebiete. Sehr eingehend werden die Varietäten und Bastarde behandelt und zum Teil beschrieben. Auch die kultivierten und verwilderten Arten sind erwähnt nebst der Verbreitung ihrer Kultur (ob häufig oder nur einzeln und wo im letzteren Falle) und ihrem Vaterlande.

Das Buch vertieft unsere Kenntnis der tirolischen Pflanzenwelt sehr bedeutend und ist ein glänzendes Beispiel der Behandlung einer Flora in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Bodens, von den durch die Lage und Exposition der Standorte bedingten klimatischen Verhältnissen und den durch die geographische Lage veranlaßten Beziehungen zur Pflanzenwelt der benachbarten Gebiete. P. Magnus.

K. Knortz: Reptilien und Amphibien in Sage, Sitte und Literatur. 90 S. (Annaberg 1911, Graser.) 1,80 ℳ.

Seiner früher (Rdsch. 1910, XXV, 605) hier besprochenen Schrift über die „Insekten in Sage, Sitte und Literatur" läßt der Verf. hier eine entsprechende Zusammenstellung über Schlangen, Frösche und Kröten folgen. Die Behandlung ist eine ähnliche wie dort. Auch hier tritt das folkloristische und literarische Interesse dem naturwissenschaftlichen gegenüber in den Vordergrund. Es spricht sich dies schon in der Anordnung des Stoffes aus, indem Schildkröten, Eidechsen und Krokodile nicht, wie es der zoologischen Zusammengehörigkeit entsprechen würde, den Schlangen, sondern den Kröten angereiht wurden. Verf. hat aus den Sagen und Überlieferungen der verschiedensten Völker vielerlei zusammengetragen, nicht sehr kritisch — was hat z. B. ein seinerzeit viel gesungener Berliner Gasseuhauer mit Volksglauben zu tun? —, aber die Schrift wird immerhin manchem Leser Interessantes bringen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 septembre. Ch. Lallemand: Sur les déformations résultant du mode de construction de la Carte internationale du monde au millionième. — Edm. van Aubel: Sur le phénomène de Hall et l'effet thermomagnétique transversal dans le graphite. — Georges Baume et Albert F. O. Germann: Courbes de fusibilité des mélanges gazeux: systèmes oxoniens formés par l'acétylène, l'éthylène, l'oxyde azotique et l'oxyde de méthyle. — J. Bougault et C. Charaux: Sur l'acide lactarinique, acide cétostéarique, retiré de quelques Champignons du genre Lactarius. — P. Gaubert: Sur les indices de réfraction des cristaux liquides. — E. Kayser et A. Delaval: Contribution à l'étude du pain visqueux. — Charles Nicolle, A. Conor et E. Conseil: Sur la nature et le siège de l'agent pathogène du typhus exanthématique. — H. Faes adresse un Mémoire relatif à „La lutte contre le mildew".

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 septembre. Bassot fait hommage à l'Académie du Tome XIV des „Annales de l'Observatoire de Nice". — Paul Appell: Sur les fonctions Θ de degrés supérieurs. — P. Duhem fait hommage à l'Académie du second et dernier Tome de son „Traité d'Énergétique ou de Thermodynamique générale". — F. Quénisset et F. Baldet: Découverte d'une comète à l'observatoire Flammarion de Juvisy. — A. Demoulin: Sur les surfaces R et les surfaces Ω. — A. Blondel: Influence de l'amortissement des ondes dans l'emploi des cadres d'orientation en radiotélégraphie. — Reutter: Analyse d'une résine provenant d'un sarcophage égyptien. — Jules Cardot: Sur les Mousses rapportées par l'Expédition antarctique du Pourquoi-Pas? — Paul Marchal: L'oblitération de la reproduction sexuée chez les Chermes piceae Ratz. — E. A. Martel: Sur la construction des routes et ouvrages d'art en terrains calcaires. — Ph. Negris: Sur la découverte du Carbonifère et de l'Éocène aux monts Guiona et Vardoussa, à l'ouest du Parnasse. — Cyro de Andrade Martins Costa adresse une Note sur un „Pyromètre acoustique".

Vermischtes.

Die normale Haltung der Fische im Wasser (mit dem Bauch nach unten und dem Rücken nach oben) kann entweder die Folge eines statischen Gleichgewichtes, das durch die Lage des Schwerpunktes bedingt ist, oder die Wirkung eines dynamischen, durch Muskeltätigkeit veranlaßten Gleichgewichtes sein. Die Tatsache, daß man tote Fische oft mit dem Bauch in der Luft umherschwimmen sieht, wäre nur dann ein Beleg für die zweite Deutung, wenn man die Tiere unmittelbar nach plötzlichem Absterben beobachten würde, weil sonst eine ganze Reihe von Umständen in dem toten Körper sich entwickelt haben könnte, die nun ein abnormes statisches Gleichgewicht veranlassen. Die Herren C. Alliaud und F. Vles suchten diese Frage experimentell an vier Fischgattungen (Labrus, Crenilabrus, Gobius und Motella) mittels der Elektrolokution zu entscheiden, die vollständige Lähmung, aber nicht den Tod der Fische herbeiführte. Die Tiere wurden in eine Wanne mit Seewasser gebracht, an deren Enden zwei große Zinkelektroden angebracht waren; der verwendete Strom war ein Gleichstrom von 110 Volt und 2 bis 3 Ampere. Wurde der Strom geschlossen, so kippte der Fisch plötzlich um 180° um seine Längsachse und stellte sich mit dem Bauch nach oben und dem Rücken nach unten ein; nach dieser Umkehrung blieb das Tier starr, geradlinig gestreckt ohne die geringste Muskelbewegung, so lange wie der Strom durch den Trog floß. Beim Unterbrechen des Stromes nahm das Tier plötzlich mit einem Schwanzschlage seine normale Stellung, Bauch nach unten, ein. Dieses plötzliche Umdrehen und plötzliche Zurückkehren beim Schließen und Öffnen des kräftigen Stromes, die ganz exakt auftreten und nur in zwei Fällen infolge des besonderen Körperbaues der Fische ausblieben, sind nicht durch eine Wirkung des elektrischen Stromes auf die Schwimmblase zu erklären, denn sie zeigten sich unverändert, wenn die Luft der Schwimmblase abgesperrt, oder ganz entfernt und durch Seewasser ersetzt war. Die Verff. schließen daher aus ihren Versuchen, daß die normale Haltung der Fische (Bauch unten, Rücken oben) durch ein dynamisches Gleichgewicht infolge einer stetigen Muskeltätigkeit veranlaßt wird. (Compt. rend. 1911, 152, 1627.)

Personalien.

Ernannt: der Kustos am Institut für Meereskunde an der Universität Berlin Walther Stahlberg zum Professor; — der Kustos am Geographischen Institut der Universität Berlin Otto Baschin zum Professor.

Gestorben: der Professor der Mineralogie am Collège de France zu Paris Auguste Michel Lévy im Alter von 67 Jahren; — der Professor der Chemie an der Sorbonne in Paris Louis Joseph Troost, 86 Jahre alt; — der Privatdozent für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin Dr. St. Jahn, im Alter von 34 Jahren; — der Alpenreisende Edward Whymper am 16. September zu Chamouix, 61 Jahre alt; — der Professor der Anatomie an der Medizinschule in Reims Dr. Louis Braundet; — der Honorarprofessor der Zoologie an der Universität Nancy Friant.

Astronomische Mitteilungen.

Mitte Oktober konnte der Komet 1911g (Beljawsky) ganz kurze Zeit abends genau im Westen mit freiem Auge gesehen werden, während gleichzeitig im Nordwesten etwas höher über dem Horizont der Komet 1911c (Brooks) ein auffälliges Objekt war. Unter günstigen Luftverhältnissen wird Komet Beljawsky vielleicht auch noch Ende Oktober über dem Südwesthorizonte einige Minuten lang zu erkennen sein, weshalb hier noch einige Ephemeridenorte angegeben sein mögen:

26. Okt.	$AR = 15^h\ 27.3^m$	Dekl. $= -9°\ 13'$	$S = 83.5$	$E = 202$
30. „	15 44 4	−13 13	96.9	219
3. Nov.	15 58.9	−16 37	110.0	235

Komet 1911f (Quénisset), der Mitte Oktober im Sternbild der Krone eben mit freiem Auge erkennbar war, hat weiterhin nach Herrn Ehells Berechnung folgenden Lauf:

28. Okt.	$AR = 15^h\ 43.8^m$	Dekl. $= +17°\ 48'$	$S = 125.2$	$E = 200$
1. Nov.	15 45.0	13 48	121.8	210
5. „	15 45.8	10 6	119.3	220
9. „	15 46.4	6 39	117.9	230
13. „	15 46.8	3 25	117.7	239

S und E sind die Entfernungen von Sonne bzw. Erde in Mill. km. Die Helligkeitsgröße wird bei Komet Beljawsky rasch, bei Komet Quénisset nur wenig abnehmen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im November 1911 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
17. Nov.	U Cygni	$20^h\ 16.5^m$	$+47°\ 35'$	6.7	10.8	461 Tage
20. „	W Andromedae	2 11.2	+43 50	6.5	14.0	391 „
25. „	T Aquarii	20 44.7	− 5 31	6.7	13.0	203 „
26. „	S Virginis	13 27.8	− 6 41	5.6	12.3	377 „

Herrn J. Palisas Objekt 1911 MT, dem Ausseheu nach ein Planetoid, der Bewegung nach ein Komet, hat bis zum 18. Oktober, wie es scheint, nicht wiedergefunden werden können. Die Beobachtungen vom 3. und 4. Oktober lassen auf eine starke Änderung der Bewegung schließen, was auf eine damals sehr kleine Entfernung von der Erde deutet. Da der Abstand inzwischen wieder größer geworden sein muß, ist die Helligkeit geringer geworden, womit sich in Verbindung mit der Unsicherheit des Ortes das Versagen der photographischen Nachsuchungen erklären dürfte. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 532, Sp. 1, Z. 3 von unten lies statt (Brüssel): „(De Bildt, Holland)".

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 2. November 1911. Nr. 44.

Elektronenemission bei chemischen Reaktionen.

Von Prof. Dr. **F. Haber.**

(Vortrag in der Gesamtsitzung der Naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 83. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe am 27. September 1911.)

(Schluß.)

Um zu prüfen, ob diese Aussendung negativer Träger wirklich darauf beruht, daß Elektronen im Augenblicke der Umsetzung ausgesandt werden, läßt man das indifferente Gas weg und leitet den reaktionsfähigen Dampf bei sehr niedrigem Druck durch einen Raum, in welchem das flüssige Metall langsam durch eine Metallkapillare eintropft. Eine Vorrichtung dazu ist hier aufgestellt (Demonstration). Der Apparat weist gegenüber der Tropfstelle in einigen Millimeter Entfernung eine Metallplatte auf, welche mit dem Elektrometer verbunden ist. Es sind zwei seitliche Schenkel angesetzt, von denen der eine, den wir den Vorratsschenkel nennen wollen, vor der Zusammenstellung des Apparates in einem zugeschmolzenen Glaskügelchen einen kleinen Vorrat der Substanz erhalten hat, die später auf das tropfende Metall einwirken soll. Außerdem ist ein kleiner magnetischer Hammer darin angeordnet, dessen Fall das Kügelchen in dem ausgepumpten Gefäß zerbricht. Der zweite seitliche Schenkel, den wir die Vorlage nennen wollen, steht zugleich mit der Quecksilberluftpumpe in Verbindung. Er wird beim Versuch dauernd in einem Bade von flüssiger Luft gehalten. Infolgedessen destilliert der reagierende Dampf aus dem Vorratsschenkel, dessen Temperatur durch ein Luftbad geregelt wird, durch den Tropfraum in die Vorlage hinüber. Das Luftbad muß im allgemeinen zwischen -80^0 C und -160^0 C gehalten werden.

Läßt man nun z. B. Kaliumnatriumlegierung aus einer Silberkapillare in den leer gepumpten Apparat tropfen, so bemerkt man an dem Elektrometer keinen Ausschlag. Auch wenn man eine positive oder negative Spannung von 10 Volt an die Tropfkapillare legt, bleibt das Elektrometer völlig in Ruhe, solange keine Destillation durch den Tropfraum hindurch erfolgt. Läßt man aber jetzt aus dem Vorratsschenkel, der auf -100^0 oder noch tieferer Temperatur gehalten wird, Phosgen in großer Verdünnung durch den Tropfraum destillieren, so beobachtet man, ohne irgend welche elektrischen Kräfte anzulegen, daß das Elektrometer kräftig ausschlägt und eine negative Ladung von rund 1 Volt annimmt.

Damit haben wir die gesuchte Erscheinung vor uns, denn wir sehen, daß ein Strahl negativer Elektrizität von der Tropfenoberfläche, an welcher die Reaktion stattfindet, in die Umgebung hinausgeht. Die Erscheinung vollzieht sich unter Ausschluß allen Lichts, und der chemische Umsatz ist so gering, daß er den Tropfen höchstens um 2^0 erwärmen kann.

Aber man kann einwenden, daß die negativ geladenen Teilchen nicht Elektronen sein müssen, sondern aus gewöhnlicher Materie bestehen können, die aus unbekannter Ursache von der Tropfenoberfläche abfliegt. Diesem Einwand begegnet die Beobachtung des Einflusses, den ein schwaches magnetischen Feld auf den Vorgang übt. Um das Feld hervorzubringen, sind zwei Drahtspulen vorhanden, die den Tropfraum zwischen sich fassen. Der magnetische Kraftfluß durch diese Drahtspule trifft senkrecht auf die Verbindungslinie von Tropfen und Auffangeplatte, also auf die Richtung des elektrischen Stromes. Die Wirkung dieses Kraftflusses auf die Erscheinung läßt sich quantitativ voraus berechnen, wenn man den Tropfen in erster Annäherung als eine zweite Platte betrachtet, die parallel zu der Auffangeplatte liegt. Die Berechnung ist von J. J. Thomson vor längerer Zeit angestellt und benutzt worden, um nachzuweisen, daß der negative Strom, der im Vakuum von einer ultraviolett belichteten Platte ausgeht, aus Elektronen besteht. Die Rechnung ergibt, daß dieser Strom durch schwache magnetische Kräfte vermindert, bzw. aufgehoben wird, wenn seine Träger Elektronen sind, während negativ geladene Wasserstoffatome als Stromträger eine mehr als 40 mal stärkere magnetische Kraft, alle anderen körperlichen Träger aber noch größere Kräfte verlangen. Es ist das eine dem Physiker wohlbekannte Methode, um an elektrisch im Vakuum fortgetriebenen Teilen das Verhältnis von Ladung zu Masse zu bestimmen, welches für Elektronen einen völlig exzeptionellen Wert besitzt.

Das Experiment hat nun ergeben, daß in dem eben geschilderten Versuche mit Phosgen und Kaliumnatriumlegierung bei wechselnder negativer Ladung der Tropfkapillare immer mit großer Annäherung der Wert des Verhältnisses herauskommt, den unter allen Stoffen lediglich die Elektronen besitzen. Wir haben also hier wirklich eine Reaktion vor uns, bei welcher die in Umsetzung begriffene Masse so lange Elektronen

ausschleudert, bis sie eine positive Ladung von rund 1 Volt angenommen hat, deren elektrostatische Wirkung dann die Elektronen zurückhält.

Es liegt nahe, des weiteren nach der Elektrizitätsmenge zu fragen, die in Form von Elektronen bei diesem Vorgange im Höchstfall aufgefangen wird. Diese Menge läßt sich bestimmen, indem man an die Tropfkapillare eine beschleunigende (negative) Spannung von einigen Volt legt. Die Elektronenabgabe, welche die Entstehung eines Tropfens begleitet, erreicht schon ihren Höchstwert bei einer Ladung der Kapillare auf etwa 4 Volt. Verbindet man das Elektrometer mit einer sehr großen Kapazität, so kann man dann die ganze Elektrizitätsmenge, die ein einzelner Tropfen abgibt, auffangen und messen. Dabei ist der Wert $1{,}3 \cdot 10^{-7}$ Coulomb mit Kaliumnatriumtropfen von 3 mm Durchmesser im Phosgendampf beobachtet worden. Wenn die Entstehung eines Chlorkaliummoleküls immer ein Elektron zur Aussendung bringt, so berechnet sich leicht, daß der Tropfen an seiner Oberfläche $0{,}8 \cdot 10^{12}$ Moleküle Chlorkalium entstehen lassen muß, um diese Elektrizitätsmenge zu liefern. Nun haben die Tropfen, um die es sich hier handelt, eine so große Oberfläche, daß 100 mal mehr Chlorkaliummoleküle notwendig sind, um sie gleichförmig mit einer Chlorkaliumschicht von molekularer Dicke zu überziehen. Wenn wir also wirklich alle ausgesandten Elektronen auffangen, so dürfte sich bei der Reaktion nur ein kleiner Bruchteil der Tropfenoberfläche mit einer Salzschicht von molekularer Dicke bedecken. Diese Annahme ist überaus unwahrscheinlich. Wohl bleibt der Tropfen der flüssigen Legierung blank; aber wir müssen doch jedenfalls annehmen, daß eine Haut von mehreren Molekuldurchmessern Dicke sich auf ihm bildet. Die Zeit, die der Tropfen an der Mündung der Kapillare hängen kann, ehe er in dem destillierenden, hochverdünnten Phosgendampf matt wird, müßte sonst außerordentlich viel länger sein, als es der Beobachtung entspricht. Wenn also jedes Chlorkaliummolekül bei seiner Entstehung ein Elektron aussendet, so müssen wir annehmen, daß nur ein kleiner Bruchteil von diesen Elektronen an die Auffangeplatte gelangt. Ob die anderen in der Haut stecken bleiben, die gleichzeitig mit ihrer Aussendung entsteht, ob die lebendige Kraft, mit der sie die Molekülgrenze verlassen, nicht ausreicht, um die elektrostatischen Kräfte zu überwinden, die das abgeflogene Elektron in der allernächsten Nähe des Atoms sehr stark bremsen und zum aussendenden Molekül zurückzubringen streben, oder ob schließlich überhaupt nur bevorzugte Chlorkaliummoleküle unter Elektronenemission gebildet werden, das sind Fragen, die sich im Augenblick nicht entscheiden lassen. Benutzt man statt der Kaliumnatriumlegierung das Cäsium dicht über seinem Schmelzpunkte, so findet man die freiwillige Aufladung anderthalbmal höher und die abgegebene Menge negativer Elektrizität pro Tropfen fast zehnmal größer, aber gleichzeitig beobachtet man, daß die Oberfläche des Tropfens gleichmäßig das Aussehen schwarzgrünen Glases annimmt, so daß sicherlich auch hier die Elektronen, welche wir auffangen, einer viel geringeren als der wirklich entstehenden Masse des Cäsiumsalzes äquivalent sind.

Wenn wir statt des Phosgens das Brom verwenden, so finden wir wiederum bei der Benutzung der Kaliumnatriumlegierung durch Beobachtung im magnetisch-elektrischen Felde, daß die zahlreich ausgesandten negativen Träger Elektronen sind. So liegt der Schluß nahe, daß in all den Fällen, in denen wir bei gewöhnlichem Drucke das Auftreten negativ geladener Träger im Gasraum wahrnehmen, beim Vakuumversuch Elektronenstrahlen erscheinen. Aber die nähere Untersuchung zeigt, daß die Annahme nicht zutrifft. Schon wenn wir bei diesem Versuche das Brom durch das schwächer wirksame Jod ersetzen, zeigt sich ein verändertes Bild. Von einer freiwilligen Aufladung ist nichts mehr wahrzunehmen. Es bedarf vielmehr einer kleinen beschleunigenden Spannung, die bei der Kaliumnatriumlegierung 1,3 Volt, bei dem Cäsium 0,4 Volt beträgt, um negative Träger nach der Auffangeplatte zu bringen, und wenn wir unter Verwendung der Kaliumnatriumlegierung den Strom dieser Träger der Einwirkung des magnetischen Feldes unterwerfen, so finden wir ihn merklich schwerer ablenkbar, als es ein reiner Elektronenstrom sein dürfte. Ersetzen wir aber die Kaliumnatriumlegierung durch die chemisch viel weniger reaktionsfähigen verdünnten Amalgame des Cäsiums, Kaliums und Natriums, so erweisen sich Magnetfelder, die einen Elektronenstrom völlig ablenken, als unwirksam.

Zusammenfassend können wir also die Erscheinungen dahin beschreiben, daß wir bei der Einwirkung der unedelsten Metalle auf die chemisch wirksamsten Gase freiwillige Aufladung und Abgabe von Elektronen beobachten. Mit sinkender Verwandtschaft der beteiligten Stoffe wird zunächst sowohl die freiwillige Aufladung wie die Zahl der abgegebenen Elektronen kleiner. Dann gesellen sich schwerere negative Träger den Elektronen zu. Auf der nächsten Stufe erscheinen nur noch diese geladenen materiellen Teilchen, zu deren Aussendung es kleiner beschleunigender Spannungen (unter 2 Volt) bedarf. In derselben Reihenfolge der Verwandtschaft wird mit der sinkenden Stärke des Effekts seine Auffindung schwieriger.

Diese Gruppe von Erscheinungen weist mit der Elektronenaustreibung durch Belichtung manchen Berührungspunkt auf. Die Tatsache, daß nur negative Teilchen abgegeben werden, daß der Vorgang der Aussendung bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, daß die Werte der freiwilligen Aufladung nahezu übereinstimmen, und schließlich, daß der Zusammenhang zwischen der beschleunigenden Spannung und der Stärke des dadurch bedingten Elektronenstromes den gleichen Charakter hat, machen diese Ähnlichkeit augenscheinlich. So könnte man vielleicht daran denken, daß in den Fällen, in welchen Elektronenemission bei dem chemischen Vorgang beobachtet wird, eine Lichtwirkung sich heimlich einschleicht. Weiß man doch, daß die unedlen Metalle mit reagierenden Gasen Lumineszenzerscheinungen geben können.

Der Ausschluß fremden Lichtes bei der Beobachtung des Reaktionseffektes bietet keine Gewähr dafür, daß das tropfende Metall nicht etwa selbst leuchtend wirkt. Dieses Lumineszenzlicht könnte dann die Emission der Elektronen bewirken. Aber diese Vermutung wird durch den Versuch widerlegt. Nicht nur vermag das Auge niemals eine Spur solchen Leuchtens zu erkennen, auch die photographische Platte verrät nichts davon. Wenn man den Tropfraum mit einem Quarzfenster versieht und unmittelbar davor eine Marke und eine hochempfindliche photographische Platte bringt, so bildet sich diese Marke auch bei stundenlangem Eintropfen von Kaliumnatrium in den mit Phosgen unter den günstigsten Bedingungen für den Reaktionseffekt gefüllten Tropfraum nicht ab und die Platte bleibt völlig klar bei der nachfolgenden Entwickelung. Die Vorstellung, daß die beobachteten elektrischen Erscheinungen eine unmittelbare Folge des chemischen Geschehens sind, erscheint mir danach zureichend begründet.

Diese Ergebnisse regen eine große Anzahl Fragen an, auf die ich nicht eingehen will, weil sie vorerst nur ganz unvollkommen beantwortet werden können. Immerhin liegt einiges so nahe, daß ich einen Hinweis nicht unterlassen möchte. Da ist zunächst die Frage, welche Erklärung für die kleinen beschleunigenden Kräfte gegeben werden kann, deren es bedarf, um bei Kaliumnatrium und Jod oder bei den Amalgamen die beschriebenen Erscheinungen hervorzurufen. Nach einer Besprechung des Gegenstandes mit Herrn Hallwachs, dem das verwandte Gebiet der lichtelektrischen Erscheinungen so viel Förderung verdankt, erscheint es mir der Prüfung wert, ob zwischen dem sehr unedlen tropfenden Metall bei unseren Versuchen und dem edlen Metall der Auffangeplatte nicht etwa eine gegenelektromotorische Kraft, ein sog. Kontaktpotential, besteht, welches von den Elektronen überwunden werden muß. Eine solche verzögernde Kraft im Betrage von etwa $1^1/_2$ Volt würde die Notwendigkeit kleiner beschleunigender Kräfte, wie wir sie gefunden haben, bei den Reaktionen verstehen lassen, welche Elektronen von besonders kleiner Anfangsgeschwindigkeit liefern. Daß solche extrem weiche Strahlen dann weiter auch noch bei unseren Drucken unter Ionenbildung absorbiert werden, würde der Vorstellung ebenfalls keine Schwierigkeit bereiten.

Wichtiger und tiefgreifender ist die andere Frage, welcher innere Zusammenhang der zutage tretenden Ähnlichkeit unserer Phänomene mit den lichtelektrischen Erscheinungen wohl etwa zugrunde liegen kann. Nun hat man in neuester Zeit eine besondere Gruppe lichtelektrischer Erscheinungen aufgefunden, die als selektiver Effekt von dem normalen unterschieden werden und unzweideutig lehren, daß die Atome der Metalle, welche zu unseren Versuchen dienen, ein Elektron enthalten, dessen Frequenz noch in das Gebiet des Lichtes fällt, also vergleichsweise klein ist und z. B. beim Kalium rund $7 \cdot 10^{14}$ beträgt. Nach der Quantentheorie, welche zurzeit die Physik auf das lebhafteste beschäftigt, kann nun ein schwingendes System Energie nicht in kleineren Beträgen abgeben als gemäß dem Produkt aus seiner Frequenz und dem Wert $6{,}5 \cdot 10^{-27}$ erg sec, der eine Naturkonstante darstellt. Ein Elektron von der Frequenz $7 \cdot 10^{14}$ wird also $4{,}5 \cdot 10^{-12}$ erg als Mitgabe auf den Weg verlangen, wenn es das Atom, dessen Verband es angehört, verlassen soll, um in den Raum abzufliegen. Ist es zu kühn, anzunehmen, daß diese Energie nicht nur durch die Bestrahlung des Atoms mit Licht von entsprechender Wellenlänge, sondern auch durch Reaktion des Atoms mit einem chemisch verschiedenen anderen Atom geliefert werden kann? Machen wir aber diese Annahme, so folgt alsbald weiter, daß die hier beschriebene Erscheinung der künstlichen Radioaktivität dann zu erwarten ist, wenn die Energieänderung bei der Reaktion, bezogen auf das einzelne Molekül der entstehenden Verbindung, das Produkt aus der zuvor erwähnten Naturkonstante und der Eigenfrequenz des ausgesandten Elektrons erreicht oder übersteigt. Dieser Schluß bestätigt sich bei unseren Hauptfällen, bei denen die Reaktion von starker Elektronenemission begleitet ist, vollkommen, wenn man, wie an früherer Stelle dieses Vortrages erläutert, die Wärmetönung der Reaktion als Maß der Energieänderung benutzt. In den Fällen, in denen unsere Effekte an der Grenze der Wahrnehmbarkeit stehen, ist die Abweichung nicht größer, als bei einer so elementaren Betrachtung wohl zu gewärtigen steht, die z. B. auf die großen Unterschiede in der kinetischen Energie bei den Molekeln des reagierenden Gases nicht Rücksicht nimmt.

Vom Standpunkt der Quantentheorie aus läßt sich also die beobachtete Elektronenemission bei unseren Reaktionen darauf zurückführen, daß zwei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind. Einer der Reaktionsteilnehmer besitzt ein Elektron von genügend kleiner Frequenz in seinem Atom, und der andere Reaktionsteilnehmer ist so gewählt, daß die Reaktionsenergie ausreicht, um diesem Elektron beim Abfliegen ein Quant mit auf den Weg zu geben. Diese Bedingungen lassen sich bei niedriger Temperatur offenbar nur in ganz wenigen Fällen gleichzeitig erfüllen. Darum beschränkt sich bei den gewöhnlichen chemischen Umsetzungen das Elektron auf den Verkehr mit Nachbaratomen. Darum findet sich der alte Gedanke von Lothar Meyer und Landolt in seiner verwandelten Gestalt, in welcher er hier verwendet wird, so selten verwirklicht. Aber ist es nun zu gewagt, an einen Einfluß der Temperatur zu denken, und sich vorzustellen, daß bei der chemischen Umsetzung bei hohen Temperaturen die emissionsfähigen Atome von der Wärmeenergie borgen können, was ihnen die chemische Umsetzung nicht voll zubringt? Wenn dieser Gedanke richtig ist, so wird die Zahl der Reaktionen, bei denen wir Elektronenemission finden, mit steigender Temperatur wachsen und ein zwangloser Übergang zu den Flammenerscheinungen möglich sein. Die früher erwähnte Elektronenbildung in der Explosionszone der Flammen wird dann als ein Gemisch chemischer und thermischer Emission zu verstehen sein.

Es steckt viel, vielleicht zu viel Hypothetisches in diesen Anshlicken. Aber an der Hand der mitgeteilten Beobachtnngen wird man ans ihnen entnehmen dürfen, daß an der Grenze der radioaktiven Erscheinungen gegen die bekannten chemischen Reaktionen ein Gebiet liegt, dessen Bearbeitung die darauf verwendete Bemühnng verlohnt.

Das magnetische Drehfeld und seine neuesten Anwendungen.

Von Professor Dr.-Ing. **E. Arnold** (Karlsruhe).

(Vortrag in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe am 28. September 1911.)

(Referat.)

Zuerst entwarf der Vortragende ein Bild von dem Stand der Elektrotechnik vor etwa zwei Jahrzehnten, d. h. zur Zeit der Erfindung des magnetischen Drehfeldes nnd des Mehrphasenwechselstromsystems. Er erläuterte die Entstehnng nnd die Wirknng des Drehfeldes nnd entwickelte dann, welche große Bedentnng dem Drehfeld und dem Dreiphasenwechselstromsystem in der Elektrotechnik znkommt. Der einstündige Vortrag wurde dnrch eine Reihe von farbigen Tafeln und Lichtbildern sowie durch Demonstrationsapparate wirksam ergänzt. Da es nicht möglich ist, ohne Zuhilfenahme von Figuren auf die Einzelheiten des Vortrages einzugehen, entnehmen wir ihm kurz folgendes:

Die Elektrotechnik verfügte zu der Zeit, als das magnetische Drehfeld erfunden wurde, über zwei Verteilungssysteme:

1. das Gleichstromsystem mit niedriger Spannung, geeignet für Licht- nnd Kraftabgabe; aber wegen des hohen Knpferverbrauches ungeeignet für zentrale Speisung eines großen Gebietes, nnd

2. über das einphasige Wechselstromsystem mit Spannnngstransformatoren und billigen Fernleitungen; aber ungeeignet zur Kraftverteilnng, denn es gab damals noch keinen für Kraftverteilung geeigneten Wechselstrommotor.

Mit der Entwickelnng der Elektrotechnik gewann die Kraftverteilung immer mehr an Bedentung. Ein wirtschaftlicher Betrieb der elektrischen Zentralen erfordert eine möglichst ansgedehnte Kraftabgabe, denn das Licht wird, namentlich znr Sommerzeit, nnr für wenige Abendstnnden gebranchbt, während der Kraftbetrieb die Zentrale gerade zu der Zeit helastet, in der der Lichtbetrieb rubt. Es war daher eine Lebensfrage für das Wechselstromsystem und für die Verteilung elektrischer Energie in großem Maßstabe überhaupt, einen für Kraftverteilung geeigneten Wechselstrommotor zu besitzen.

Ende der 80er nnd Anfang der 90er Jahre war daher die Erfindertätigkeit auf diesem Gebiete eine sehr rege, und in diese Zeit fällt die Erfindung und erste Anwendnng des magnetischen Drehfeldes und der Mehrphasenwechselstromsysteme.

Bemerkenswert ist hierbei, daß mit dem neuen Wechselstrommotor gleichzeitig ein neues Wechselstromsystem — das Mehrphasensystem — erfunden wurde, so daß dem Gleichstrom- und dem Einphasenwechselstromsystem ein weiterer Mitbewerber erstand. Der Kampf zwischen diesen drei Verteilungssystemen war lange Zeit ein recht lebhafter uud für den, der ihn miterlebt hat, äußerst anregend und interessant. Im Lauf der Jahre ist das Dreiphasenwechselstromsystem das herrschende geworden. Es wird bei großen Kraftzentralen fast ausschließlich verwendet; nur für Bahnbetrieb werden große Einphasenzentralen gebant.

Über die Erfindung des Drehfeldes, des Drehfeldmotors und des Mehrphasenwechselstromsystems ist geschichtlich folgendes zu bemerken:

Im Jahre 1887 nahm Charles S. Bradley ein amerikanisches Patent auf eine Maschine zur Erzeugung von zwei um $^1/_4$ Periode phasenverschobenen Wechselströmen. Ein Jahr später, im März des Jahres 1888, veröffentlichte Galileo Ferraris in der Akademie zu Turin eine Abhandlung, betitelt: „Rotazioni elettrodinamiche“, in der er die Anordnung zur Erzeugnng eines magnetischen Drehfeldes und eines nach diesem Prinzip gebauten Wechselstrommotors, den er schon 1885 entworfen hatte, beschrieb. Er erklärte aber, das neue Prinzip habe keine indnstrielle Bedeutnng für den Ban von Motoren; es lasse sich jedoch für den Bau von Elektrizitätszählern anwenden. Ferraris benutzte znr Erzeugnng des Drehfeldes zwei nm $^1/_4$ Periode phasenverschobene Wechselströme. Unbewußt gab somit Ferraris die Grundlage zu unseren heutigen gewaltigen Kraftübertragungsanlagen, ähnlich wie Heinrich Hertz dnrch seine klassischen Versnche im physikalischen Institut unserer Hochschnle den Grnnd legte zur drabtlosen Telegraphie, ohne an die Möglichkeit einer solchen zu glauben.

Die große technische Bedeutung des magnetischen Drehfeldes wurde znerst von Nicola Tesla erkannt. Tesla arbeitete seit dem Jahre 1887 in Amerika an demselben Problem, und im Mai 1888 meldete er seinen Motor zum Patent an. Er verwendete sowohl zwei als drei phasenverschobene Wechselströme. Für drei Wechselströme hält er noch sechs Leiter für erforderlich. Erst etwa zwei Jahre später wurde von Bradley, Dohrowolski, Wenström n. a. erkannt, daß nur drei Leiter notwendig siud. Diese bedeutende Vereinfachung rückte das symmetrische Dreiphasensystem an die erste Stelle aller Mehrphasensysteme.

Der Vortragende erläutert nun an der Hand zahlreicher Fignren das Mehrphasensystem, die Erzeugnng des Drehfeldes nnd den Drehfeldmotor und ergänzt diese Erläuterungen durch einen besonders für diesen Zweck gebanten Demonstrationsapparat.

Durch die Arbeiten von Ferraris, Tesla und Bradley sind die Erzengung des magnetischen Drehfeldes mit phasenverschobenen Wechselströmen nnd die Mehrphasenwechselstromsysteme bekannt geworden. Ein Vortrag von Tesla im Jahre 1889 über Mehrphasenströme erregte großes Aufsehen, nnd man erwartete von dieser Seite bedentende technische Fortschritte. Es ist aber Tatsache, daß die Amerikaner, trotzdem sie den Zwei- und Dreiphasenstrom vor den

Europäern kannten, zunächst keine praktisch brauchbaren Resultate in dieser Richtung zu erzielen vermochten.

Mit großer Lebhaftigkeit wurden die Teslaschen Ideen in Europa zuerst von C. E. L. Brown, damals Direktor der elektrotechnischen Abteilung der Maschinenfabrik Oerlikon, und von Dolivo-Dobrowolski, Chef-Elektriker der A. E.-G., Berlin, aufgegriffen. Das hervorragende konstruktive Talent Browns kam hier namentlich zur Geltung.

Unter der Leitung von Brown und Dobrowolski wurde gelegentlich der Ausstellung zu Frankfurt a. M. im Jahre 1891 auf Anregung und unter Mitarbeit von Oskar v. Miller die erste Kraftübertragung und Kraftverteilung nach dem Dreiphasenwechselstromsystem zwischen Lauffen a. N. und Frankfurt a. M. ausgeführt. Eingehende Versuche an dieser Anlage zeigten, daß eine Leistung von etwa 200 PS mittels hochgespannten Wechselstromes von 15000 bis 25000 Volt auf eine Entfernung von 175 km mit einem Wirkungsgrad von über 75 % übertragen und am Verwendungsorte beliebig verteilt werden konnte. Dieser Versuch hatte also einen vollen Erfolg. Die Frage der elektrischen Kraftübertragung in großem Maße war damit prinzipiell gelöst, und ein neuer Abschnitt in der Entwickelung der Elektrotechnik begann. Die Merkmale dieser Epoche sind: die Ausnutzung großer Wasserkräfte, der Bau von Kraftzentralen größten Umfanges, die Verteilung der gewonnenen Energiemengen über weite Länderstrecken und die vielseitige Anwendung des Elektromotors.

Das Dreiphasensystem fand jedoch nicht gleich unbedingte Anerkennung. Die Stadt Frankfurt a. M. entschloß sich noch 1894 zum Bau einer städtischen Zentrale nach dem Einphasensystem, denn dieses ergab ein wesentlich einfacheres Leitungsnetz, und es war damals noch nicht vorauszusehen, wie verschiedene technische Schwierigkeiten des Dreiphasensystems bei einer so großen Anlage überwunden werden könnten.

In Amerika war dagegen eine sehr große Zahl von Einphasenanlagen im Betrieb, und man war nicht geneigt, von diesem System abzugehen.

Die Situation war zuerst eine recht schwierige. Man hatte einen sehr einfachen Wechselstrommotor gefunden, er erforderte aber zum Betrieb einen mehrphasigen Wechselstrom, und für die zahlreicheren und einfacheren Einphasenanlagen fehlte noch immer ein für die Kraftverteilung brauchbarer Motor.

Im Jahre 1887 machte Elihu Thomson die Beobachtung, daß eine im Wechselfeld befindliche Drahtspule, deren Enden kurz geschlossen sind, das Bestreben hat, sich im Felde so einzustellen, daß ihre Ebene senkrecht zum Magnetfeld steht. Auf diesem Prinzip, dem sog. Repulsionsprinzip, aufbauend versuchte er und mehrere elektrotechnische Fabriken, einen einphasigen Wechselstrommotor zu bauen — jedoch ohne praktischen Erfolg.

In den Jahren 1892 bis 1893 befaßte sich der Redner, damals Oberingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon, ebenfalls mit dem Bau eines Einphasenwechselstrommotors, und er ist der erste, dem ein auf dem Repulsionsprinzip beruhender Motor gelang. Im Gegensatz zu Thomson wählte er, wie bei einem Mehrphasenmotor, einen kontinuierlichen Eisenring für den feststehenden Teil und einen Anker mit geschlossener Wicklung und Kommutatormotor als rotierenden Teil. Die auf dem Kommutator schleifenden Bürsten wurden kurz geschlossen. Ein solcher Motor arbeitet wie ein Mehrphasenmotor im Betrieb mit einem magnetischen Drehfeld. Letzteres wird von dem primären Wechselfeld und dem dagegen zeitlich und räumlich verschobenen Feld des Roters erzeugt. In Amerika wird dieser Motor von der Wagner Electric Mfg. Co., St. Louis, gebaut. Über 50000 Motoren sind bis heute von ihr geliefert worden.

In Europa beherrschte der einfachere Dreiphasenmotor bis etwa zum Jahre 1902 fast ausschließlich das Feld. Man scheute sich, Wechselstrommotoren mit Kommutator und Bürsten zu bauen. Dies änderte sich, als zu Beginn dieses Jahrhunderts sich das Problem, Vollbahnen elektrisch zu betreiben, derartig in den Vordergrund drängte, daß an die Lösung dieser bedeutsamen Aufgabe ernstlich gedacht werden mußte. Aus diesem Anlaß bildete sich 1901 die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen, deren Erfolge großes Aufsehen erregten. Die durch Drehstrommotoren angetriebenen Wagen erzielten bekanntlich eine Geschwindigkeit von über 200 km in der Stunde. In Europa ist der elektrische Betrieb von Vollbahnen in der Schweiz und in Italien am weitesten vorgeschritten. Dies ist dadurch zu erklären, daß beide Länder kohlenarm, aber reich an Wasserkräften sind. Dort wandte man sich, als ein guter Einphasenbahnmotor noch nicht zur Verfügung stand, dem Drehstromsystem zu.

Im Jahre 1899 wurde in der Schweiz als erste Drehstrombahn die Strecke Burgdorf—Thun eröffnet. Dieser folgte 1906 die Simplonbahn. Die etwa 1700-pferdigen elektrischen Lokomotiven dieser Linie dienen dazu, die in Brig oder Iselle ankommenden Dampfzüge durch den fast 20 km langen Tunnel zu bringen. Diese Lokomotiven nehmen besonderes Interesse dadurch in Anspruch, weil die beiden Drehstrommotoren mit Kurzschlußrotoren ausgerüstet sind.

In Italien wurde im Jahre 1902 als erste Drehstrombahn die Valtellinabahn in Betrieb gesetzt. Die guten Erfahrungen, die mit dem Drehstromsystem gemacht worden sind, haben dazu geführt, daß in Italien augenblicklich zehn verschiedene neue Linien mit über 300 km Länge nach dem Drehstromsystem im Ausbau sind. 40 Lokomotiven von je 2000 PS sind für diese Strecken in Auftrag gegeben. Diese Tatsachen zeigen, daß man in Italien entschlossen ist, am Drehstromsystem weiter festzuhalten.

Trotz dieser Erfolge des Drehstromes im Bahnbetrieb wird der Einphasenwechselstrom, der nur einen Fahrdraht erfordert, während das Dreiphasensystem deren zwei nötig macht, in anderen Ländern bevorzugt.

Als Bahnmotor ist ein Motor mit großer Anzugskraft und regulierbarer Umdrehungszahl erforderlich. Dazu eignet sich der einphasige Wechselstrom-Kommutatormotor. In den letzten Jahren wurde eine große Zahl verschiedener Konstruktionen für diesen bekannt, die zum Teil mit magnetischem Drehfeld, zum Teil mit pulsierendem (einachsigem) Feld arbeiten.

Die Westinghouse El. Mfg. Co. in Pittsburg hat zuerst nach dem Entwurf von A. G. Lamme im Jahre 1902 einen einfachen und für Bahnbetrieb brauchbaren Einphasenmotor gebaut. Der Erfolg wurde hauptsächlich durch die Wahl einer niedrigen Periodenzahl des Wechselstromes erzielt. Im darauffolgenden Jahre wurde in Deutschland auf der Strecke Niederschönweide—Spindlersfeld die erste Einphasenstrombahn von der Union El.-Ges. (jetzt A.-El.-Ges.) Berlin mit Motoren von Winter-Eichberg probeweise in Betrieb gesetzt. Die erste dauernd betriebene deutsche Einphasenvollbahn wurde zwischen Murnau und Oberammergau 1904 von den Siemens-Schuckert-Werken erbaut. Die Periodenzahl des Wechselstromes ist dort $16^2/_3$, d. i. ein Drittel der für Lichtzwecke üblichen Zahl. In der Schweiz hat die Maschinenfabrik Oerlikon durch ihren Chef-Elektriker Dr. Behn-Eschenburg zwischen Seebach und Wettingen gemeinsam mit den Siemens-Schuckert-Werken wertvolle Versuche mit dem Einphasenbetrieb ausführen lassen. Zurzeit beginnt die Preußische Staatsbahn zwischen Dessau und Bitterfeld den elektrischen Betrieb aufzunehmen, mit einer großen Kraftstation in Muldenstein. Der Ausbau weiterer Strecken ist in Auftrag gegeben. Die badische Eisenbahnverwaltung bereitet den elektrischen Betrieb der Wiesentalbahn vor, die von dem im Bau befindlichen Rhein-Kraftwerk bei Augst-Wyhlen mit Strom versorgt werden wird. Auch in anderen Ländern sind elektrische Vollbahnen im Betrieb und teilweise im Bau.

Der Einphasenmotor mit regulierbarer Umdrehungszahl verdient aber nicht nur für Bahnbetrieb, sondern auch für viele andere industrielle Verwendungen den Vorzug vor dem asynchronen Drehstrommotor nach Ferraris-Tesla, denn der letztere hat eine nahezu konstante, von der Drehzahl des Feldes abhängige Umlaufzahl; sie läßt sich nur durch Vergrößerung der Schlüpfung vermindern. Da jedoch die auf den Rotor übertragene Energie und daher die Verluste der Schlüpfung proportional sind, ist diese Art der Tourenregulierung sehr unwirtschaftlich.

Im Laufe der letzten Jahre ist es gelungen, auch den Dreiphasenmotor mit regulierbarer Umdrehungszahl zu bauen.

Schon auf der Ausstellung in Frankfurt a. M. hatten Siemens u. Halske einen Dreiphasen-Kommutatormotor nach einem Entwurf von J. Görges ausgestellt. Da ein Bedürfnis nach einem solchen Motor nicht vorlag, fand er lange Zeit keine Beachtung. Erst als das Problem der Tourenregulierung zu einer Lösung drängte und mehrere Arbeiten der letzten Jahre diese Frage in Angriff nahmen, erlangte auch der Dreiphasen-Kommutatormotor praktische Bedeutung; er wird heute vielfach gebaut.

Es ist aber auch gelungen, den synchronen Drehstrommotor durch sog. Kaskadenschaltungen regulierbar zu machen. Bei diesen Schaltungen wird die infolge Schlüpfung auf den Rotor des Asynchronmotors übertragene elektrische Energie, die früher als Wärme verloren ging, einer Dreiphasen-Kommutatormaschine zugeführt, die sie entweder in mechanische Energie umsetzt oder derart umformt, daß sie als elektrische Energie wieder an das Netz zurückgegeben werden kann.

Das Verwendungsgebiet dieser Maschinensätze ist sehr groß. Sie werden zur Tourenregulierung, insbesondere von Walzenzugmotoren, Grubenventilatoren, Wasserhaltungen usw. verwendet; sie sind überall dort am Platze, wo ein Asynchronmotor großer Leistung für längere Zeit mit geringerer Tourenzahl laufen soll, als seiner Bauart entspricht. Die dadurch erzielten Ersparnisse an elektrischer Energie und damit an Betriebskosten können sehr bedeutend sein.

Überschauen wir nochmals die Entwickelung der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie in den letzten drei Jahrzehnten, so sehen wir, daß sich drei Verteilungssysteme behauptet haben: das Gleichstromsystem, das Einphasen-Wechselstromsystem und das Drehstromsystem. Für jedes dieser Systeme sind Generatoren und Motoren bis zu sehr hohen Leistungen den verschiedensten und weitgehendsten Ansprüchen der Industrie entsprechend durchgebildet worden.

Während man zu Anfang der 80er Jahre elektrische Maschinen baute, deren Leistung selten 10 PS überstieg, und sich mit Spannungen von einigen hundert Volt begnügte, sind heute Generatoren bis zu 25000 PS und Motoren bis zu 15000 PS im Betrieb, und bei Übertragungen auf große Entfernungen wird mit Spannungen von über 100000 Volt betriebssicher gearbeitet. Daraus ist zu ersehen, daß die Zeit, seitdem wir von einer Elektrotechnik reden können, für diese eine außerordentlich arbeitsreiche gewesen ist. Sowohl für den in der Praxis stehenden Ingenieur, wie für den Theoretiker, dem es nicht vergönnt ist, sich direkt mit praktischen Ausführungen zu befassen, war die rastlose Entwickelung der Elektrotechnik eine äußerst interessante Zeit. Die praktische und theoretische Arbeit, die geleistet werden mußte, war eine sehr große, und nur dem Zusammenarbeiten von Theorie und Praxis ist der rasche und dauernde Erfolg zu danken.

Einige große elektrische Maschinen, Lokomotiven und große Kraftzentralen führte der Redner zum Schluß durch Lichtbilder vor.

W. Kranz: Über Vulkanismus und Tektonik. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1911, Beilage-Bd. 31, S. 711—771.)

Gebirgsbildung und Vulkanismus sind Probleme unseres Wissens von der Erde, an deren Lösung noch

lange wird gearbeitet werden müssen. Scharf stehen sich hier noch die Ansichten gegenüber, ohne daß sich eine davon bisher allgemeine Anerkennung erringen konnte. Während die einen jeden wesentlichen Zusammenhang zwischen Verwerfungsspalten und Vulkanen leugnen, sehen andere, wie auch Herr Kranz, in ihnen eng verbundene Dinge, wenn sie auch nicht leugnen, daß vulkanische Explosionen die äußerste Erdkruste auch unabhängig von oberflächlichen Spalten durchschießen können.

Auch in seiner vorliegenden Arbeit beschäftigt sich Herr Kranz zunächst mit der Spaltenfrage und dabei besonders mit den von Branca vertretenen Ansichten. Bemerkenswert ist dabei sein Hinweis darauf, daß wir, ganz abgesehen von den schwer festzustellenden Spalten in tieferen Schichten der Erdkruste, selbst in den gut durchforschten Gebieten Mitteleuropas durchaus noch nicht alle Verwerfungen auch nur in den oberflächlichen Schichten kennen, daß es also erst recht verfrüht ist, in weniger bekannten Gegenden von dem vollständigen Fehlen oberflächlicher Spalten zu reden.

Weiter wendet sich Verf. gegen die Lehre von der Isostasie, „die ein Absteigen der schweren, ein Aufsteigen der leichten Massen der Erdrinde fordert". Sie wäre verständlich, wenn wir im Erdinnern das Vorhandensein einer sehr plastischen, breiigen Masse voraussetzen dürften. In Wirklichkeit ist aber längst festgestellt worden, daß der Erdkern deformierenden Kräften gegenüber die mehrfache Widerstandskraft des Stahles besitzt. Ebensowenig wie die Isostasie kann die wiederholt behauptete Ausdehnung der Silikate beim Erstarren zur Erklärung der Hebung von größeren Schollen herangezogen werden, denn diese Ausdehnung ist noch sehr zweifelhaft, ja es ist sogar wahrscheinlicher, daß auch bei ihnen im Momente der Erstarrung eine Zusammenziehung stattfindet.

Auch gegen andere Hypothesen lassen sich Bedenken geltend machen. Am besten wird allen Erscheinungen immer noch die Kontraktionshypothese gerecht. Auch durch radioaktive Vorgänge wird die Abkühlung der Erde und damit ihre Zusammenziehung wohl verlangsamt, aber nicht völlig aufgehoben.

Im Erdinnern können wir keine zusammenhängenden magmatischen Massen, noch weniger Strömungen von solchen annehmen; Verflüssigung kann nur bei Druckentlastung eintreten, auch in dem nach seismologischen Beobachtungen festgestellten 1500 km mächtigen Gesteinsmantel von Almininm- und Magnesiumsilikaten. Bei der Zusammenziehung des Erdinnern kann entweder die oberste verhältnismäßig starre Kruste einfach in die Tiefe nachsinken, oder sie wird durch Seitendruck in ihrer bisherigen Lage gehalten und vermag der Kontraktion der tieferen Schichten nicht zu folgen, verliert also den Zusammenhang mit ihnen. Sie wird unter der Bildung von Hohlraumsystemen aufgeblättert. Ampferer hat zwar nachzuweisen gesucht, daß die geringe Druckfestigkeit des Granit gegen die Möglichkeit derartiger Bildungen spräche; die von ihm angeführten Tatsachen beziehen sich aber alle auf die Zustände an der Oberfläche der Erde und können nicht ohne weiteres auf das nach Druck und Temperatur ganz anders geartete Erdinnere ausgedehnt werden.

Diese Auflockerungen mögen nach den Beobachtungen über die wechselnde Größe der Schwerkraft und nach der Tiefe der Erdbebenherde mindestens bis zu 170 km Tiefe hinabreichen. Durch die dadurch bewirkte Druckentlastung und das darauf erfolgende Schmelzen des Magmas können unter solchen Hohlraumdecken peripherische Herde erster Ordnung entstehen, wie sie auch Stübel angenommen hat, der sich aber ihre Entstehung anders vorstellt. Die beim Schmelzen eintretende Ausdehnung und besonders das Freiwerden von Gasen geben dann den Auftrieb, der die Massen bis zur Erdoberfläche führen kann. Die nur sporadische Verteilung des Vulkanismus spricht aber dafür, daß die tektonische Aufblätterung zumeist nicht in so große Tiefen reicht.

Sobald sich aber solche Hohlräume bilden, müssen ihre Gewölbeschenkel einen Seitendruck ausüben, der sich nach unten hin summiert und die Widerlager beiseite zu schieben trachtet. Ist dies möglich, oder ist die Decke zu schwach, so bricht sie einfach unter Spaltenbildung ein, und dadurch können eben die vulkanischen Herde ihre Massen nach oben befördern, indem sich wahrscheinlich nach und nach immer höher liegende Herde jüngerer Ordnungen in den oberen Aufblätterungen und den dadurch entstehenden Hohlräumen bilden. Sind sie dadurch hoch genug gekommen, so haben die hochgespannten Gase die Kraft, überlagernde Schichten auch ohne vorherige tektonische Auflockerung zu durchbrechen oder überlagernde Schichten örtlich zu heben. Die Gase entstammen dabei meist dem Magma selbst, nur Ausnahmen dürften Wasserdampfexplosionen infolge des plötzlichen Zutrittes oberflächlicher „vadoser" Wassermassen sein.

Durch den Seitendruck der Gewölbeschenkel können die Widerlager gefaltet werden, natürlich um so leichter, je tiefer sie liegen. Damit stimmt überein die geologisch festgestellte Bildung der Faltengebirge aus den tiefen Geosynklinalen. So können wir in der Bildung der Alpen die Wirkung des Seitendruckes zahlreicher Gewölbe sehen, die den nördlichen Abhang der mesozoischen alpinen Geosynklinale durchsetzten, also Süddeutschland und die Unterlage der Nordalpen. Während die Synklinalen zu Gebirgen und Kontinentalgebieten werden, brechen die alten Landmassen nach dem Ausgleiche des Seitendruckes ein und bilden neue Senken. Auch die Gebirge können aber nach Aufhören der Pressung durch Zerrung, Einbruch und Vulkanismus weiter umgestaltet werden. Der Vulkanismus ist auf jeden Fall eine Folgeerscheinung tektonischer Vorgänge; er schließt sich ja auch erdgeschichtlich immer an die großen Faltungsperioden an.

Diese Faltung der Widerlager konnte aber erst stattfinden, wenn sich die Spannungen in der obersten Kruste bis über einen kritischen Punkt summiert

hatten. Im allgemeinen sinkt die Erdoberfläche unter Schollenbildung nach dem Mittelpunkte, und nur verhältnismäßig selten kam es zu einem Ausgleiche durch Faltung und Überschiebung, nur selten waren demnach Hebungen an der Herausbildung des Reliefs der Erde beteiligt. So erklärt sich die auffällige Beschränkung der Faltungen auf weit voneinander entfernt liegende Perioden, wie das Karbon und das Tertiär, so auch die lokale Beschränkung der Faltenzüge auf schmale Zonen, die den meisten anderen Hypothesen unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet. So läßt sich vom Standpunkte der Kontraktionslehre eine einheitliche Auffassung der tektonischen und vulkanischen, sowie auch der seismischen Vorgänge gewinnen. Th. Arldt.

E. Verson: Beitrag zur näheren Kenntnis der Häutung und der Häutungsdrüsen bei Bombyx mori. (Zeitschrift f. wiss. Zoologie 1911, Bd. 97, S. 457—480.)

Da sich in neueren Untersuchungen über die Häutungsdrüsen und über den Häutungsprozeß der Insekten manche Divergenzen gegenüber seinen Befunden an Bombyx mori finden, sieht sich Herr Verson veranlaßt, seine zumeist schon in früheren Untersuchungen gewonnenen Resultate zu einer kritischen Gesamtdarstellung zu vereinigen, aus welcher im folgenden das Wichtigste mitgeteilt sei.

Die Bedeutung der Häutungs- oder Exuvialdrüsen liegt — das wird von allen Forschern angenommen — darin, daß sie von Zeit zu Zeit, in ganz bestimmten Perioden, die Abhebung der äußeren erhärteten Cuticula bewirken und somit trotz des nicht wachstumfähigen äußeren Panzers ein Wachstum des Tieres ermöglichen.

Bei der Seidenspinnerraupe finden sich 15 Paare Häutungsdrüsen konstant vor, nämlich je zwei Paare an den Brustsegmenten, je ein Paar an den ersten sieben Abdominalsegmenten und wieder zwei Paare am achten Abdominalsegment. Bei der Verpuppung gehen nur die beiden letzten Drüsenpaare zugrunde, so daß also immer noch 26 Drüsen (13 Paare) bei der Abhebung der Puppenhaut wirksam sein können. Es ist mithin nach den Untersuchungen des Verf. (für Bombyx mori wenigstens) nicht richtig, wenn von anderer Seite behauptet wird, die Exuvialdrüsen kämen nur den Larven zu, oder wenn gar aus dem vermeintlichen Fehlen der Drüsen bei der Puppe geschlossen wird, daß diese auch hierin zeige, daß sie der Imago näher stehe als der Larve. Es sind vielmehr die Häutungsdrüsen tatsächlich während des Puppenstadiums noch tätig, freilich nur bis zu jener Zeit, wo die Abhebung der Puppenhaut von dem Kleid der Imago stattfindet, das ist bei Bombyx mori etwa der achte Tag vor dem Ausschlüpfen des Falters. Erst nachdem sie diese letzte Funktion erfüllt haben, gehen sie zugrunde.

Verschiedentlich ist behauptet worden, daß auch die Malpighischen Gefäße bei der Häutung dadurch aktiv beteiligt seien, daß sie an ihrer Ansatzstelle am Rectum Häutungsflüssigkeit absondern, welche zwischen alte und junge Cuticula eindringt und die Abhebung der ersteren bewirkt. Herr Verson hat nun bei geeigneten Raupen in der kritischen Zeit den Enddarm abgebunden, so daß keine etwaige Häutungsflüssigkeit passieren konnte; da zeigte es sich, daß die Häutung ganz normal verlief. Es dürfte die Häutung mithin durch die Tätigkeit der Exuvialdrüsen allein bewirkt werden.

In Zusammenhang mit dem Häutungsprozeß scheint nach den Beobachtungen des Verf. die „Schlafstellung" der Raupen zu stehen, jene eigentümliche Haltung der Tiere, bei welcher die Bauchfüße vermittelst Seidenfäden an der Unterlage befestigt sind, während der übrige Körper s-förmig abgekrümmt, der Kopf- und Halsteil schwach nach vorn eingerollt erscheinen. Diese Stellung soll verhinderu, daß Exuvialflüssigkeit zwischen erstem Brustring und Kopfmaske eindringt, und die hierdurch verursachte Trockenheit und Sprödigkeit in jener Region soll im Verein mit Wachstumsvorgängen der Kopfkapsel das Bersten der Cuticula verursachen.

Vom Bau der ausgebildeten Drüse gibt Herr Verson etwa folgendes Bild. Es ist ein großer Drüsenkörper von etwa 3 mm Durchmesser (beim ausgewachsenen Tier) vorhanden; das Plasma ist von zahlreichen Vakuolen durchsetzt. Im Innern findet sich ein weiter, unregelmäßig hegreuzter Hohlraum, welcher besonders an der Peripherie stark lichtbrechende und leicht färbbare Substanz aufweist und in dem wir den hier etwas abnorm erscheinenden Kern zu erblicken haben. Sodann ist ein Ausführungsgang vorhanden, der nie an der freien Oberfläche, sondern immer zwischen der alten und der sich neu bildenden Cuticula mündet. Dazu kommen noch ein bis drei Deckzellen, vergrößerte Hypodermiszellen, welche um den Ausführungsgang herum liegen, und deren Funktion es wohl ist, den Ausführungskanal nach Entleerung des Sekretes durch Chitinbildung zu verschließen.

Da das Bild, welches die Häutungsdrüsen in den verschiedenen Lebensperioden darbieten, sehr wechselt, gibt der Verf. einen Überblick über die sukzessiven Veränderungen derselben. Die Anlagen der Drüsen treten bereits drei bis vier Tage vor dem Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei in Gestalt vergrößerter Hypodermiszellen auf. Bei den frisch ausgeschlüpften Räupchen ist auch schon der Ausführungskanal der Drüsenzelle gebildet und haben sich um diesen herum die Deckzellen differenziert. Je mehr sich die Larve der ersten Häutungsperiode nähert, desto mehr füllen sich die Drüsenzellen mit der Exuvialflüssigkeit, was sich auf Schnitten durch die Vakuolisierung des Plasmas zu erkennen gibt. Nach vollendeter Häutung erscheinen die vorher stark geschwollenen Drüsenzellen geschrumpft, von den Vakuolen ist nichts mehr zu erblicken. So wechselt auch während der folgenden Häutungen stets Turgeszenz der Drüsen mit Kollapsus ab, bis sie nach ihrer letzten Absonderung in der Puppe zugrunde gehen.

Merkwürdig ist das Verhalten des Kernes der Häutungsdrüsen. Dieser soll nach den Beobachtungen

des Verf. das Drüsensekret in sich ansammeln, und vom Kern aus soll dann ein Durchbruch des Sekrets nach dem Ausführungsgang der Drüsenzelle zu stattfinden. Jedenfalls ist die Kernmembran nach der Entleerung zerfetzt, und es soll späterhin eine Vernarbung der zerrissenen Teile einsetzen. Doch bedürfen diese Vorgänge wohl noch weiterer Klärung, zu welcher neben Schnitten auch Total-Zupfpräparate führen dürften.

Zum Schluß weist Herr Verson noch auf die interessanten Beziehungen hin, welche zwischen Zuständen der Malpighischen Gefäße und den Häutungsperioden obwalten. Je näher eine Häutungsperiode heranrückt, desto intensiver produzieren die Malpighischen Gefäße Exkretstoffe, so daß ihre Ausführungsgänge ganz mit diesen erfüllt sind und eine Hemmung der Exkretion stattfinden müßte, wenn nicht gerade in dieser kritischen Zeit die Exuvialdrüsen ihre intensive Tätigkeit begännen und die Malpighischen Gefäße entlasteten. Die mikrochemische Untersuchung hat ergeben, daß die Exuvialflüssigkeit dieselben Abbauprodukte wie die normalen Exkretionsorgane enthält, und es darf daher an der Annahme, daß sie für diese vikariierend eintreten, wohl kaum gezweifelt werden. R. Vogel.

H. du Bois und H. Rubens: Polarisation langwelliger Wärmestrahlung durch Hertzsche Drahtgitter. (Verhandlungen d. Deutsch. Physikal. Gesellschaft 1911, 13. Jg., S. 431—444.)

Die Verff. hatten vor 18 Jahren die polarisierende Wirkung von Metallgittern auf die ungebeugte ultrarote Strahlung in dem Spektralgebiet zwischen 0,8 und 5 μ untersucht. Es standen acht Gitter aus feinem Platin-, Kupfer-, Eisen-, Gold- und Silberdraht zur Verfügung (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 593). Die Öffnungsbreite der Gitter wurde durch Schrägstellen variiert, und das Verhältnis derselben zur Wellenlänge betrug im Maximum 75, im Minimum 2. Gemessen wurde die Durchlässigkeit der Gitter für senkrecht und parallel zur Drahtrichtung polarisierte Strahlung (Q_s und Q_p). und hieraus wurde das Verhältnis beider Durchlässigkeiten $n^2 = Q_s/Q_p$ berechnet. Die Größe n^2 als Funktion der Wellenlänge aufgetragen ergab für Wellenlängen von 0,8 bis 1,3 μ ein Ansteigen bis zu einem Maximum (etwa 1,5). In diesem Spektralgebiet verhalten sich also die ultraroten Wellen wie die gewöhnlichen Lichtwellen. Bei $\lambda = 2$ bis 3 μ trat aber eine Umkehrung ein, derart, daß die Polarisation von da ab für größere Wellen im Sinne der Hertzschen elektrischen Wellen erfolgte, also $n^2 < 1$ war. Die Verff. haben dann später mit Hilfe der Reststrahlenmethode wesentlich längere ultrarote Strahlen untersuchen können, wobei, wie ja zu erwarten war, eine weitere Verminderung von n^2 mit wachsender Wellenlänge festgestellt wurde. Doch konnte bei diesen Messungen nicht die Genauigkeit der ersten Versuche erreicht werden.

Da es inzwischen besonders durch die Arbeiten von Herrn Rubens gelungen ist, sowohl genügend empfindliche Meßinstrumente herzustellen als auch das zugängliche ultrarote Spektrum bis auf 342 μ zu erweitern, haben die Verff. die eingangs beschriebenen Versuche neuerdings aufgenommen. Die neuen Versuche umfassen im wesentlichen das Wellenlängenbereich von 24 bis 100 μ. Es wurden die Reststrahlen von Fluorit, Steinsalz und die mittels Quarzlinsen isolierte langwellige Strahlung des Auerbrenners verwendet. Bei der gewählten Anordnung betrug die mittlere Wellenlänge der Reststrahlen von Fluorit etwa 24 μ, die der Steinsalz-Reststrahlen etwa 52 μ, die der vom Auerbrenner durch Quarzlinsen isolierten Strahlen fast genau 100 μ.

Von den früher benutzten acht Drahtgittern kamen nur fünf zur Verwendung. Die Resultate der Messungen sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Für ein senkrecht gestelltes Platingitter beispielsweise hatte n^2 für $\lambda = 0{,}49\ \mu$ den Wert 1,036, für $\lambda = 1\ \mu$ war $n^2 = 1{,}06$, nahm also in diesem Intervall mit der Wellenlänge zu; für $\lambda = 2\ \mu$ war $n^2 = 0{,}99$ und nahm nun mit wachsender Wellenlänge ab. Für $\lambda = 100\ \mu$ hatte n^2 den Wert 0,03, und für λ etwa gleich 314 μ war $n^2 = 0$.

Der Verlauf der Kurven war aber im allgemeinen komplizierter als bei dieser Versuchsreihe, wenn nämlich die Gitter nicht senkrecht, sondern geneigt gegen die Wellenfront gestellt wurden, so daß Gitterkonstante und Wellenlänge von derselben Größenordnung waren.

Die Verff. konnten leicht zeigen, daß die verschiedene Durchlässigkeit der Metalldrahtgitter für senkrecht und parallel polarisierte langwellige Strahlung im wesentlichen von der Verschiedenheit des Reflexionsvermögens herrührt, welches die Gitter für senkrecht und parallel polarisierte Strahlung besitzen. Daneben schien aber eine dichroitische Absorption (d. h. eine von der Polarisationsrichtung abhängige) nicht ausgeschlossen. Ist eine solche vorhanden, so müssen die Gitter beim Erhitzen eine polarisierte langwellige Wärmestrahlung emittieren. Da diese Frage an den Gittern selbst nicht untersucht werden konnte, haben die Verff. diesbezügliche Versuche mit einem gitterähnlichen Auerstrumpf angestellt, bei dem eine weite Zone ausschließlich vertikal ausgespannte Fäden aufwies; das von demselben emittierte Licht war tatsächlich teilweise polarisiert, und zwar betrug die parallel den Fäden polarisierte Strahlung bei 100 μ Wellenlänge etwa 60 % der senkrecht dazu polarisierten. Dieselbe Stelle des Strumpfes erwies sich auch in bezug auf die durchgehende langwellige Strahlung von 100 μ stark dichroitisch und ergab für n^2 den Wert 0,55 in ziemlich guter Übereinstimmung mit dem Prozentsatz der emittierten Strahlung.

Mit der vorliegenden Arbeit kann die Aufgabe, die die Verff. in verschiedenen Publikationen behandelten, als gelöst betrachtet werden. Für sämtliche Gitter tritt von einer gewissen Wellenlänge der ultraroten Strahlung an Ahnahme von n^2 mit wachsender Wellenlänge ein, so daß schließlich eine praktisch vollkommene Polarisation im Hertzschen Sinne vorhanden ist.

Zum Schluß verweisen die Verff. noch darauf, daß ein feines Drahtgitter für Demonstrationen und praktische Arbeiten mit langwelligen Wärmestrahlen den geeignetsten Polarisator darstellt. Meitner.

F. Ameghino: 1. Das Alter der tertiären Sedimentärformationen Argentiniens in Beziehung zum Alter des Menschen. (Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 1911, 22, p. 45—75.) 2. Ergänzende Bemerkungen dazu. (Ebenda, p. 169—179.) 3. Bemerkungen aus Anlaß der Arbeiten von Dr. Mochi über die Paläoanthropologie Argentiniens. (Ebenda, p. 181—230.)

Eine für die Entwickelungsgeschichte der Säugetiere außerordentlich wichtige Frage ist die nach dem wahren geologischen Alter der südamerikanischen, Säugetierreste führenden Schichten (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 453), hängt doch von ihrer Beantwortung für viele Gruppen die Entscheidung darüber ab, in welchen Gebieten der Erde wir ihre Heimat zu suchen haben, in welcher Richtung sie sich über die Erde ausgebreitet haben. Da sich nun in dieser Frage immer noch die Ansichten scharf gegenüberstehen, so ist jeder Beitrag wertvoll, der zu ihrer Klärung beizutragen geeignet ist. Herr Ameghino benutzt die Gelegenheit, die ihm die Beantwortung von Angriffen Mochis auf seine Auffassung bot, um seine Ansichten weiter zu entwickeln und Beweismaterial dafür

anzuführen, von dem wir hier nur einiges wenige wiedergeben können.

So hebt er hervor, daß die ältesten Schichten mit reicher Säugetierfauna, die Notostylopsschichten, zugleich Dinosaurier enthalten, und daß sie stratigraphisch der Salamankastufe gleichzusetzen sind, deren Mollusken nach v. Ihering für eine Einordnung ins Senon, also in die oberste Kreide, sprechen. Er hält es für ausgeschlossen, daß wir es hier nur mit einem lokalen Überleben älterer Formen zu tun haben könnten. Die Auffindung südamerikanischer Typen im nordamerikanischen Miozän (Rdsch. 1911, XXVI, 319) beweist nach ihm, daß spätestens in dieser Periode beide Amerika miteinander in Verbindung getreten sind, und daß daher die ältesten, nordamerikanische Formen enthaltenden Schichten Südamerikas, die araukanischen, ebenfalls ins Miozän zu setzen sind. Die Pampasschichten, die Herr Ameghino dem Pliozän zurechnet, während die europäischen Geologen sie meist für quartär halten, weichen in ihrer Fauna stark von der lebenden ab. Man hat diesen für ein höheres Alter sprechenden Umstand dadurch zu entkräften gesucht, daß man auf die quartäre Fauna Australiens hinwies, die eine ähnlich starke Abweichung von der rezenten aufweist. Indessen handelt es sich bei dieser nur um eine einzige, in oberflächliche Schichten eingebettete Fauna, während in der Pampasformation eine ganze Reihe aufeinanderfolgender Faunen in mehr als tausend Meter mächtigen Schichten liegt. Zu ihrer Ablagerung muß eine um so längere Zeit nötig gewesen sein, als sich für ganze Familien, wie die Glyptodontiden, die gesamte Entwickelung in ihr abgespielt haben muß, da sie weder in älteren noch in jüngeren Schichten sich finden.

In der jüngeren südamerikanischen Fauna lassen sich nach Herrn Ameghino drei verschiedene Elemente unterscheiden. Das älteste bilden die autochthonen Formen, die während der älteren Tertiärzeit oder selbst schon in der Kreide in Südamerika sich entwickelt haben, wie die Zahnarmen, die stachelschweinartigen Nagetiere, die südlichen Huftiere, die Beuteltiere u. a. Als zweites kommt hinzu ein altweltliches Element, das über eine „guayanisch-senegalische" Landbrücke einwanderte, die von vielen Geologen zur Erklärung der Verbreitung von marinen Tieren bis zum Miozän herauf angenommen worden ist, deren Existenz man freilich noch nicht sicher hat beweisen können. Ihm gehören Formen an, deren Vorfahren im ältesten Tertiär Europas und Nordafrikas gefunden worden sind, während sie in Nordamerika erst später oder höchstens gleichzeitig wie in Südamerika erscheinen. Bemerkenswert ist dabei noch, daß in letzterem vielfach besonders primitive Formen auftreten.

Zu dieser Tierschicht rechnet Herr Ameghino in erster Linie die Mastodonten, die Pferde, die Schweine, die hamsterartigen Nagetiere und die Katzen und säbelzähnigen Tiger, und er sucht dies in seiner zweiten Arbeit im einzelnen durch fossile Belege zu begründen. Als sicher nordamerikanisch und damit der dritten Schicht angehörend sind nach ihm nur die Lamas, die meisten Hirsche, wahrscheinlich mit Ausnahme des Spießhirsches (Mazama), ferner die Tapire und vielleicht einige Nauhtiere zu betrachten. Von den letzteren sind aber die Waschbären und die Brillenbären auch der zweiten Schicht zuzurechnen und erst von Südamerika nach Nordamerika gelangt, ebenso wie die Katzen, während Luchse und echte Bären dieses von Asien her erreicht haben. Wenn nun auch der Annahme einer bis in die Mitte der Tertiärzeit andauernden Landverbindung zwischen Südamerika und Afrika erhebliche Bedenken entgegenstehen und sie keinesfalls ununterbrochen bestanden haben könnte, so z. B. nicht im Mittel- und Obereozän (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 35), so muß doch mit der Möglichkeit dieser Anschauungen gerechnet werden, und erst weitere Untersuchungen können entscheiden, ob sie berechtigt sind, oder etwa die v. Iherings, der z. B. die Waschbären von Asien her direkt durch das pazifische Nordamerika in Südamerika einwandern läßt (Rdsch. 1911, XXVI, 361). Auch ist bei einigen Formen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sie aus nordischen Einwanderern in Südamerika sich entwickelten und später wieder nach Norden sich ausbreiteten. Bei der Brillenbärgattung Arctotherium z. B. ist diese Annahme recht wahrscheinlich.

In seiner dritten Arbeit befaßt sich Herr Ameghino zunächst mit den Schädeln des „Pampasmenschen" von Miramar und Necochea und schließt sich dabei den Ansichten der Anthropologen in bezug auf die Orientierung der Schädel enger an als in früheren Veröffentlichungen, vertritt aber nach wie vor die Ansicht, daß wir es hier mit einer besonderen Menschenart zu tun haben, aber keinesfalls mit künstlich deformierten Schädeln. Senet hat sogar geglaubt, in ihr den Repräsentanten einer besonderen Gattung Prothomo sehen zu müssen. Interesse bieten die weiteren Ausführungen besonders auch dadurch, daß ihnen zum ersten Male Abbildungen der von Herrn Ameghino als neue Menschenarten, H. caput inclinatus und H. sine mento (Rdsch. 1910, XXV, 578), beschriebenen Reste beigegeben sind. Auch verbessert er dabei verschiedene der provisorischen ersten Angaben. Für den ersten Rest sind besonders charakteristisch die außerordentlich fliehende Stirn, die Höhe des hinteren Schädelteils, wodurch der Scheitel weit nach hinten verschoben ist, die Größe, Breite und Rechtwinkligkeit des Stirnbeins, die Seichtheit der Augenhöhlen, die Rückwärtsverschiebung des Hinterhauptlochs, das weiter hinten liegt als bei den meisten Affen. Bei dem zweiten Typus scheint die große Prognathie teilweise auf Rechnung der Orientierung des Schädels zu kommen; würde er in der bei den Anthropologen üblichen Weise orientiert, so käme eine viel weniger fremdartig anmutende Schädelansicht heraus. Immerhin bleibt das Fehlen des Kinns an diesem gut erhaltenen Schädel ein sehr bemerkenswertes primitives Merkmal, das an den Neandertalmenschen erinnert, mit dem der Schädel sonst keine große Ähnlichkeit aufweist. Allerdings muß dabei beachtet werden, daß es sich bei den südamerikanischen Schädeln nach Herrn Ameghino um weibliche handelt. Th. Arldt.

C. Gordon Douglas und J. S. Haldane: Die Ursachen der Sauerstoffabsorption durch die Lungen beim Menschen. (Proceedings of the Royal Society 1911, Serie B., Vol. 84, p. 1—2.)

In einer früheren Mitteilung (s. Rdsch. 1910, XXV, 368) berichteten die Verff. über Versuche mit Mäusen, aus denen sich ergab, daß bei Sauerstoffmangel, hervorgerufen durch einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz Kohlenoxyd in der den Tieren zum Einatmen dargebotenen Luft, eine aktive Sauerstoffausscheidung durch das Lungenepithel nach innen eintritt, während unter gewöhnlichen Umständen der Eintritt von Sauerstoff ins Blut durch einfache Diffusion erfolgt.

Die Verff. haben nun diese Versuche auch auf den Menschen übertragen, wobei wiederum das Kohlenoxydverfahren, aber mit gewissen Abänderungen zur Anwendung kam. Es ergab sich folgendes:

Während der Ruhe unter normalen Bedingungen und unter der Voraussetzung, daß das Blut nicht stärker als zu 25 % mit Kohlenoxyd gesättigt ist, stimmt der Partiärdruck des Sauerstoffs im Arterienblut mit dem der Alveolenluft so gut wie überein. Dieses Ergebnis entspricht völlig der Theorie, daß unter diesen Umständen die Sauerstoffabsorption allein durch Diffusion erfolgt.

Wird der Prozentsatz an Sauerstoff in der eingeatmeten Luft genügend herabgemindert (oder die Sättigung des Blutes mit Kohlenoxyd genügend verstärkt), so wird der Partiärdruck des Sauerstoffs im Arterienblut sehr bedeutend höher als im Alveolenblut. Es tritt also aktive Sauerstoffausscheidung ins Innere ein, wie früher von Haldane und Lorrain Smith aus Versuchen an Mäusen geschlossen wurde. Doch bedürfen die Ergebnisse

dieser Forscher einer bedeutenden, vorläufig aber unbestimmten Korrektur.

Während der Muskelarbeit wurde, außer wenn diese verhältnismäßig leicht war, ein ähnliches Resultat erzielt, und Muskelarbeit bei geringem Sauerstoffgehalt der eingeatmeten Luft schien eine besonders auffallende Wirkung hervorzurufen.

Insgesamt zeigen diese Versuche, daß das Lungenepithel direkt oder indirekt zu aktiver Sauerstoffsekretion ins Innere angeregt wird durch Stoffwechselprodukte, die aus den Muskeln und anderen Geweben hervorgehen, wenn deren Versorgung mit Sauerstoff unzureichend ist, um den gewöhnlichen Ansprüchen zu genügen. Daß solche Unzulänglichkeit während der Muskelarbeit und beim Einatmen von Luft mit niedrigem Partiärdruck des Sauerstoffs tatsächlich eintritt, ist bereits nachgewiesen worden.

Die Ergebnisse sind von besonderem Interesse im Hinblick auf die Erscheinungen der Anpassung an sehr große Höhen, und sie werfen neues Licht auf die Physiologie des Bergsteigens und der Ballonaufstiege, sowie der gewöhnlichen Muskelarbeit. F. M.

Franz v. Frimmel: Die untere Cuticula des Taxusblattes — ein Lichtreflektor. (Österr. Botan. Zeitschrift, Jahrg. 1911, Nr. 6. Sonderabdr. 8 S.)

Schon wiederholt sind Fälle beschrieben worden, in denen das in Blätter eintretende Licht dadurch besser ausgenutzt wird, daß es von den Wänden gewisser Zellen total reflektiert und so, anstatt auszutreten, in das Blatt zurückgeworfen wird. Herr v. Frimmel macht ein interessantes neues Beispiel dieser Art bekannt.

Fig. 1.

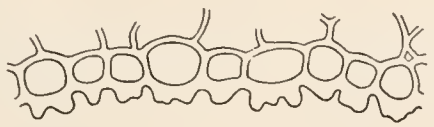


Fig. 2.

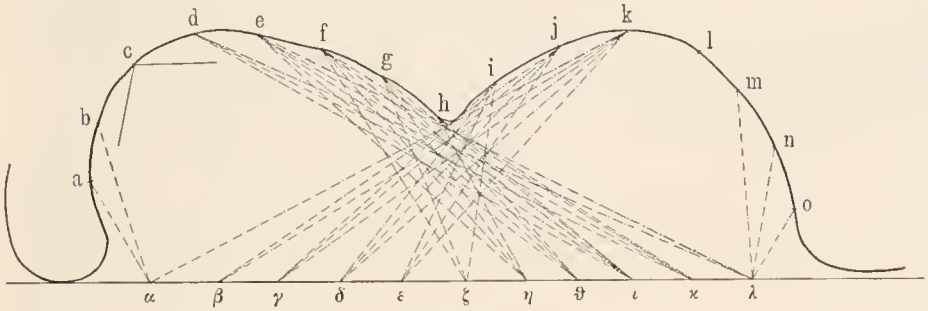
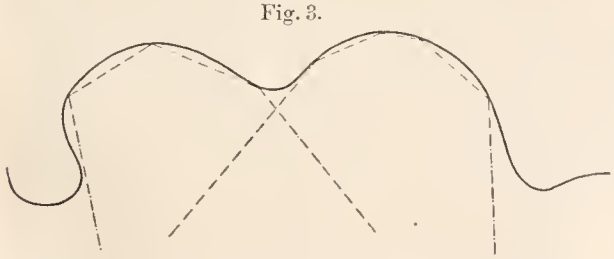


Fig. 3.



Bei der Eibe (Taxus baccata) sind die Zellen der unteren Blattepidermis der Längsrichtung des Blattes nach gestreckt, und ihre Außenwand ist stark cutinisiert. Diese Cuticula zeigt papillöse Vorwölbungen, die etwa halbkugelig sind und in der Querrichtung des Blattes (s. Fig. 1) meist zu zweien, in der Längsrichtung zu 5 bis 10 der Zelle aufsitzen. Verf. weist nun nach, daß das von oben her ins Blatt gelangende Licht in diesen Papillen total reflektiert und so dem Blatte wieder nutzbar gemacht wird, wodurch sich für die Pflanze, die meist als Unterholz in dichten Wäldern vorkommt, der Lichtgenuß erhöht. Den Nachweis der Totalreflexion führt Verf. sowohl durch Konstruktion des Strahlenganges wie durch das Experiment.

Nachdem Herr A. Himmelbauer den Brechungsquotienten der Papillen auf 1,53 bestimmt hatte, ließ sich der Grenzwinkel der Totalreflexion berechnen. Es ist nämlich $\frac{\sin 90^0}{\sin x} = 1{,}53$, woraus sich x annähernd $= 41^0$ ergibt. Herr v. Frimmel konnte nunmehr an einer Zeichnung der Papillenkonturen, die er mit Hilfe des Abbeschen Zeichnungsapparates gewonnen und mittels des Pantographen in vergrößertem Maßstabe hergestellt hatte, den Strahlengang konstruieren. Er fixierte in gleichen Abständen an der Oberfläche der Papille die Punkte a bis o und teilte ebenso eine Gerade, die die Grundlinie der Wölbung der Papille darstellte, durch die Punkte α bis λ. An jedem der bezeichneten Punkte der Papille wurde der Grenzwinkel der Totalreflexion eingetragen. Man braucht nun bloß jeden bezeichneten Punkt der Grundlinie mit jedem bezeichneten Punkt der Papille zu verbinden, um sofort zu ersehen, ob der so gerichtete Strahl total reflektiert wird oder nicht. In Fig. 2 sind Strahlen, die der Totalreflexion unterliegen, eingezeichnet, die anderen weggelassen. Fig. 3 zeigt den Weg zweier Strahlen, die total reflektiert werden.

Aus der Konstruktion ist zu ersehen, daß tatsächlich ein großer Teil der einfallenden Strahlen total reflektiert und in das Blattinnere zurückgeleitet wird.

Dies läßt sich auch experimentell beweisen, wenn man Stücke der unterseitigen Cuticula, die man durch Zerstörung des übrigen Blattgewebes mit Schwefelsäure erhalten hat, mit den Papillen nach oben auf ein Deckglas legt und von unten mit dem Planspiegel des Mikroskops beleuchtet. Die Seitenwände der Papillen erscheinen dann dunkel, weil das Licht an den Seitenwänden total reflektiert wird; die Scheitel der Papillen erscheinen dagegen heller. Bestreicht man nun vorsichtig das Präparat mit einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit, etwa Zedernöl, so erscheinen sämtliche Teile der Papillen in gleicher Helligkeit, da die Totalreflexion aufgehoben ist. Zwei photographische Tafeln, die Verf. beigibt, lassen dieses verschiedene Verhalten deutlich erkennen.

Das Vorhandensein ähnlicher Lichtspareinrichtungen vermutet Herr v. Frimmel noch bei einigen anderen Schattenpflanzen (Taxus parvifolia, Torreya-Arten, Abies concolor, Keimlinge der Buche), und er nimmt an, daß die Wachsüberzüge der Blattunterseiten vieler Koniferen nicht nur als Transpirationsschutz dienen, sondern auch für die Lichtersparnis Bedeutung haben. F. M.

E. Heinricher: 1. Zur Frage nach den Unterschieden zwischen Lilium bulbiferum L. und Lilium croceum Chaix. 2. Über die Geschlechtsverhältnisse bei Lilium croceum. (Flora 1911, N. F., Bd. 3, S. 54—73.)

Verf. hatte in einer früheren Arbeit die bei Lilium croceum vorkommende Audrodiöcie und Andromonöcie behandelt und diese Erscheinungen, d. h. das Auftreten von männlichen Blüten neben Zwitterblüten auf demselben Stocke oder an verschiedenen Stöcken, als ein Merkmal bezeichnet, das diese Art von Lilium bulbiferum unterscheidet. Noch andere Unterschiede wurden damals hervorgehoben. Andererseits betonte Verf. sehr

scharf, daß die als Bulbillen bekannten oberirdischeu vegetativen Vermehrungsorgane, deuen die eine der beiden Arten ihren Name verdankt, auch bei L. croceum vorkommeu können.

Inzwischen ist nuu eine Mitteilung von K. Sturm erschienen, in der der Besitz oder das Fehlen vou Bulbillen als der einzige Unterschied zwischeu den beiden Arten bezeichnet wird. Diese Angabe ist, wie Herr Heinricher von neuem darlegt, unrichtig. Er zeigt, daß L. croceum ebenfalls äußerst reichlich Bulbillen bildet, daß dasselbe Individuum, das in einem Jahre bulbillenfrei war, in der Folge reichlich Bulbillen bilden kanu, und daß die aus Samen einer hulhillenfreien Mutterpflanze gezogenen Deszendenten reichlich Bulbillen tragen köunen.

Andererseits erklärt Herr Heinricher die Einwäude, die Sturm gegen zwei vom Verf. aufgestellte Unterscheidungsmerkmale erhoben hat, für berechtigt. Erstens stellte er fest, daß tatsächlich Polygamie (Androdiöcie und Andromonöcie) auch bei L. bulbiferum vorkommt; und zweitens fand er hei Exemplaren dieser Art auch die papillösen Zellreihen an der oberen Blattepidermis, die er als charakteristisch für L. croceum angesehen hatte.

Unterschieden sind dagegen die beiden Arten (was Sturm auch nicht zugeben wollte) durch die Färbung der Blüten; da dieser Unterschied aber beim Trocknen vcrloren geht, so ist eine sichere Bestimmuug an Herbarexemplaren nicht möglich. Verf. möchte mit Ascherson und Gräbner Lilium croceum als eine Unterart von L. bulhiferum hetrachten.

Von allgemeinerem Interesse sind die mehrjährigen Kulturen vou Lilium croceum, die Verf. zu dem Zwecke ausgeführt hat, um festzustellen, ob die sexuelle Ausbildung der Blüten und die Anlage zur Bulbillenhildung konstant bleibt. Es ergab sich, daß das Geschlecht eines Individuums nicht fixiert ist; ursprünglich männliche Pflanzen werden in der Folge zu rein zwitterigen oder polygamen. Die männlichen Blüten sind als Hemmungsbildungeu aufzufassen, die infolge von Nahrungsmangel entstehen. In der Kultur wird durch die hessere Ernähruug sowohl die Zahl der Blüten überhaupt als auch die Verhältniszahl der Zwitterhlüten beträchtlich gesteigert. Für die Bulbillenbildung ist gleichfalls der Ernährungszustand von großer Bedeutung. Zwischen Blüten- und Bulhillenbildung dürften korrelative Verhältnisse ohwalten, so daß bei Steigerung der einen Bilduug die audere vermindert wird.

Die Bulhilleubildung scheint bei der aus Bulbillen hervorgegangenen Nachkommenschaft reichlicher stattzufinden und auch schon früher (vor der Blüte) einzutreten als bei der aus Samen erzogenen.

Es ist kaum zu zweifeln, daß sowohl aus Samen als aus Bulbillen Erstlingsblüher hervorgehen können, die entweder rein männlich (unter den Sämlingen fehlten iudesseu solche), polygam oder rein zwitterig sind. Möglich ist es, daß die rein männlichen Triebe vorwiegend jugendliche, aus Bulbillen entstandene Deszendenz darstellen.

Sämlinge kommen im 4. Jahre zur Blühreife, Bulbillendeszendenten können diese schon im 3. Jahre nach der Aussaat erreichen.

Die aus Bulbilleu hervorgegangeueu Deszendenten bringen an den von ihnen erzeugten Bulhilleu genau die Eigentümlichkeiten der Mutterbulbille zur Ausprägung. Anthokyanlose Bulbillen ergeben an den Deszeudenten ebensolche; anthokyanreiche produzieren au deu Deszendenten abermals iu toto brauurot gefärbte Brutzwiebelchen, und Bulbillen mit einer durch Anthokyan bedingten Sprenkelung ergeben gleiche Bulbillen an der Deszendenz. F. M.

Literarisches.

W. Trabert: Lehrbuch der kosmischen Physik. Mit 149 Figuren im Text und einer Tafel. X und 662 S. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.) Preis 20 ℳ.

Die Pythagoräer, auf welche der Ausdruck „Kosmos“ zurückgeht, wollten mit diesem Worte ausdrücken, daß das Weltall ein nach mathematischen Gesetzen gehautes Ganzes voll Ordnung und Symmetrie sei. Alexander v. Humboldt hat in diesem Sinne in seinem „Kosmos“ ein „Umfassen alles Geschaffenen im Erd- und Himmelsraume“ angestrebt uud die Summe des Naturwissens seiner Zeit zu eiuem Gesamtbilde von einzig dastehender Vollendung vereinigt. Seit dem Erscheinen von Humboldts Kosmos (1845) ist in dem Satze von der Erhaltung und Wandelharkeit der Energie eiu neues Universalgesetz gefunden, welches das gesamte Geschehen im Universum beherrscht, und durch die Spektralanalyse der Gestirne ist auch die Einheitlichkeit der chemischen Zusammensetzung der Materie nachgewiesen, so daß die Chemie der Erde auch die Chemie des Weltalls ist. Infolge weitgehender Spezialisierung entwickelten sich aber von der Mitte des vorigen Jahrhunderts his in unsere Tage dic einzelnen Zweige der kosmischen Physik fast ohne gegenseitige Berührung nebeneinauder, uud erst in jüngster Zeit hat man begonnen, die Einzelvorgänge, gleichgültig wo sie im Kosmos auftreten, nach ihrem Wesen zusammenzufassen.

In dem Lehrhuch des Herrn W. Trabert liegt der erste große Versuch vor, die Physik des Kosmos als Lehre vom Zustand und den Zustandsänderungen des Weltalls zu behandeln, dieses aufgefaßt als organisches Ganzes und beherrscht von einheitlichen Gesetzeu. Damit wird zugleich nach dem Prinzip der Umbildung und Anpassung das Verständnis für eine Entwickelung im Weltall eröffnet. Als letztes Ziel der Naturwissenschaften gilt dem Verf. die Erlangung eines Welthildes, das nur auf Erfahrung heruht und in dem sich alles Geschehen auf feststehende Beziehungeu zurückführen läßt. Für die Darstellung ergiht sich hieraus die doppelte Aufgabe, erstlich das Tatsächliche der Gesamtheit aller Beohachtungen festzulegen und sodann die Tatsachen nach ihren physikalischeu Beziehungen miteinander zu verbiudeu, um so einen Überblick über das Gescheheu im Weltall und über das mit der Zeit Veränderliche zu erhalten. Dieser Forderung wird die Darstellung in hohem Maße gerecht.

Der Stoff gliedert sich von selbst in füuf Hauptteile, die in zusammeu 29 Unterabteilungen zerlegt sind. In der Einleitung werden die Grundlagen und Grundbegriffe der physikalischen Welthetrachtung festgestellt (S. 1 bis 16). Der erste Abschnitt enthält eine erste Orientieruug über die Gestalt der Erde und ihre Stellung im Weltall, sowie allgemeine astrouomische Auseinandersetzungen über Zeit- und Ortsbestimmung, über die Messung kosmischer Distanzen und über den Bau des Fixsternsystems (S. 17 bis 113). Der zweite Abschnitt ist in zwei Teile zerlegt. Im ersteu Teil werden die Bewegungen der Himmelskörper uud im besonderen die Zentralhewegungen im Sonnensystem und die Eigenbewegungen der Fixsterne beschrieben (S. 114 bis 259), und im zweiten Teil die Masseuverteilung im Erdkörper uud die schwingenden Bewegungen auf der Erdoberfläche besprochen, wie sie namentlich in den Gravitationswellen der Wasser- und Luftwogeu, iu Ebbe und Flut uud iu den elastischen Schwingungen bei den Erdbeben hervortreten (S. 259 bis 373). Der dritte Abschnitt gibt ein sehr übersichtliches Bild von den Strahlungsvorgängeu. Ausgehend von den allgemeinen Eigenschaften der Strahlung wird zunächst die atmosphärische Optik und danu die Spektralanalyse der Gestirne durchgeuommen (S. 374 bis 485). An die Lehre von der Strahlung ist im vierten Abschnitt die Erörterung des Euergieaustausches und der Energieverwandluugeu angeschlossen und im einzelneu werden

besonders der Wärmehaushalt der Erde und die elektrischen und magnetischen Vorgänge auf der Erde besprochen (S. 486 bis 624). Im fünften Abschnitt wird dann zusammenfassend ein Überblick über die Entwickelung der Glieder unseres Sonnensystems und der Fixsterne gegeben und schließlich in einem letzten Kapitel dem Weltbilde des naiven Naturbeschauers das Weltbild des modernen Naturbeobachters gegenübergestellt.

Die Darstellung zeichnet sich aus durch Klarheit und Zuverlässigkeit, und außerdem versteht es der Verf., den Leser durch allgemeine Bemerkungen aus der Erkenntnistheorie und wichtige Ausblicke auf die physikalischen Konsequenzen, welche mit einer gegebenen Beobachtungstatsache verbunden sind, in hohem Grade für seinen Gegenstand zu interessieren. Das Werk orientiert deshalb nicht bloß, sondern scheint auch vorzüglich geeignet, den Laien zu eigenem Nachdenken und den Fachmann zu weiteren Beobachtungen anzuregen, und ist allen, die sich über den gegenwärtigen Stand der kosmischen Physik unterrichten wollen, eindringlichst zum Studium zu empfehlen. Hervorgehoben sei noch, daß es dem Verf. auch gelungen ist, die an und für sich verwickelten Gebiete ohne schwierige und umfangreiche mathematische Entwickelungen klarzulegen. Wo die Anwendung höherer Mathematik zur Erläuterung von Theorien erwünscht erschien, sind diese Ausführungen in kleinem Druck an den Schluß der Kapitel verlegt, und sie können ohne Störung des Zusammenhanges überschlagen werden. Durch ein ins einzelne gehendes Inhaltsverzeichnis und ein umfangreiches Namen- und Sachregister wird die Benutzung des Werkes sehr erleichtert.

Krüger.

Die Abstammungslehre. Zwölf gemeinverständliche Vorträge über die Deszendenztheorie im Licht der neueren Forschung. Gehalten im Wintersemester 1910/11 im Münchener Verein für Naturkunde von O. Abel (Wien), A. Brauer (Berlin), E. Dacqué (München), F. Doflein (München), K. Giesenhagen (München), R. Goldschmidt (München), R. Hertwig (München), P. Kammerer (Wien), H. Klaatsch (Breslau), O. Maas (München), R. Semon (München). Mit 325 teils farbigen Abbildungen im Text. 489 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 11 ℳ.

Mit der Veranstaltung dieser Vorträge haben die Münchener Biologen einen Gedanken zur glücklichen Ausführung gebracht, der schon im Jubiläumsjahre des Darwinismus erwogen, aber damals noch nicht Gestalt gewinnen konnte. Die Absicht der Veranstalter war, soweit wie möglich für jedes Problem einen Mann zu gewinnen, der sich damit eingehender beschäftigt hatte. Wie Herr Hertwig in dem einleitenden Vortrage ausführt, war damit der Übelstand verbunden, daß sich nicht die einheitliche und künstlerische Gestaltung erzielen ließ, die ein einziger Redner seinem Vortrage gegeben hätte. Nun, an solchen „einheitlichen" Darstellungen fehlt es ja in unserer populären Literatur nicht, und die Zuhörerschaft wird die viel reichere Anregung, die aus der Abwechselung entsprang, eher als einen Vorzug, denn als einen Mangel empfunden haben. Das gilt auch für den mit dem ersten verknüpften zweiten „Übelstand", daß nämlich bei der verschiedenen Stellung der Redner zur Deszendenztheorie ihrem subjektiven Ermessen ein weiter Spielraum gegeben war. Gerade darin liegt ja ein besonderer Reiz dieser Vorträge, daß sie nicht nur von dem berichten, was die Forscher einigt, sondern auch von dem, was sie trennt. Im allgemeinen halten die Anschauungen der Gelehrten, die hier zum Worte gekommen sind, die mittlere Linie inne; die Weismannsche Lehre z. B., oder Paulysche Ideen finden nur eine „ehrenvolle Erwähnung". Und so gibt das Buch ein ziemlich getreues Bild der Gedankenkreise, in denen sich die deszendenztheoretischen Ansichten der Mehrzahl der Biologen bewegen. Wünschenswert wäre es freilich gewesen, wenn die Botanik, die neuerdings so wirksam an der Abstammungslehre mitgearbeitet hat, in mehreren ihrer Vertreter zu Worte gekommen wäre. Ein einziger Botaniker unter 11 Rednern ist doch ein bißchen wenig. Unter den „großen Morphologen", die Herr Hertwig als die Schrittmacher für Darwin aufführt, hätte einer der bedeutendsten, der Botaniker Wilhelm Hofmeister, nicht fehlen dürfen. Recht wünschenswert wäre es gewesen, wenn die modernen Bestrebungen der Pflanzensystematik, den phylogenetischen Zusammenhang der Formen aufzudecken, eine zweckentsprechende Darstellung gefunden hätten. Andererseits sei ausdrücklich erwähnt, daß die neueren Erblichkeitsforschungen auf dem Gebiete des Pflanzenreichs in den Vorträgen der Herren Goldschmidt und Kammerer Berücksichtigung gefunden haben.

Zur oberflächlichen Orientierung über den Gegenstand der einzelnen Vorträge mögen hier ihre Titel aufgeführt werden:

R. Hertwig: Einleitung in die Abstammungslehre. R. Goldschmidt: Die Artbildung im Licht der neueren Erblichkeitslehre (2 Abende). R. Semon: Können erworbene Eigenschaften vererbt werden? P. Kammerer: Zuchtversuche zur Abstammungslehre. F. Doflein: Die Stellung der modernen Wissenschaft zu Darwins Auslesetheorie. A. Brauer: Tiergeographie und Abstammungslehre. E. Dacqué: Paläontologie, Systematik und Deszendenzlehre. O. Abel: Die Bedeutung der fossilen Wirbeltiere für die Abstammungslehre. O. Maas: Die Tatsachen der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte und die Abstammungslehre. K. Giesenhagen: Anzeichen einer Stammesentwickelung im Entwickelungsgang und Bau der Pflanzen. H. Klaatsch: Die Stellung des Menschen im Naturganzen.

Der letztgenannte Vortrag ist in stark erweiterter Form zum Abdruck gelangt und könnte mit seinen 160 Seiten und 180 Abbildungen ein Buch für sich bilden. Mit Abbildungen sind auch die anderen Vorträge, außer denen der Herren Hertwig, Doflein und Brauer, mehr oder minder reichlich ausgestattet; beispielsweise sei nur auf die instruktiven Darstellungen hingewiesen, in denen die willkürlich hervorgerufenen Abänderungen an Insekten und namentlich an Amphibien — nach den eigenen Untersuchungen des Herrn Kammerer — wiedergegeben sind.

Das Buch sei allen empfohlen, die einen Einblick gewinnen möchten in die Wege und Ziele der heutigen deszendenztheoretischen Forschung. Die Redner haben ihren Gegenstand zum Teil in sehr anziehender Weise darzustellen gewußt, und jeder einzelne Vortrag beansprucht das größte Interesse, wenn der Leser auch nicht allen gleichmäßig Beifall zollen wird.

F. M.

J. Assmuth: Termitoxenia assmuthi Wasm. Anatomisch-histologische Untersuchung. 50 S. (Berliner Inaugural-Dissertation 1910.)

Über die interessante termitophile Fliegengattung Termitoxenia, die nicht nur durch die Umgestaltung ihrer Flügel zu Haftorganen und eine Anzahl mit dem Verlust des Flugvermögens zusammenhängender Reduktionserscheinungen, sondern vor allem auch durch ihren eigentümlichen, zuerst von Wasmann erkannten proterandrischen Hermaphroditismus ausgezeichnet ist, wurde in dieser Zeitschrift schon mehrfach berichtet (Rdsch. 1900, XV, 603; 1901, XVI, 514; 1902, XVII, 140; 1904, XIX, 61). Die hier vorliegende Arbeit ergänzt die bisherigen Mitteilungen über diese merkwürdigen Tiere durch eine eingehende anatomisch-histologische Untersuchung, für die dem Verf. — der auf Reisen in Indien die Termitoxenien vielfach selbst beobachtet und gesammelt hat — ein reiches und gut konserviertes Material zur Verfügung stand. Das Gesamtergebnis seiner Untersuchungen wird ausführlicher an anderer Stelle zur Veröffentlichung ge-

langen; einstweilen gibt Verf. hier die wesentlichsten Ergebnisse in abgekürzter Form.

Betreffs der systematischen Stellung der Gattung schließt sich Herr Assmuth der Ansicht an, daß trotz gewisser Abweichungen dieselbe ihren natürlichen Platz in der Familie der Phoriden finde, mit der sie nicht nur in wesentlichen Zügen des anatomischen Baues, sondern auch durch gemeinsamen biologischen Charakter — z. B. ihre Laufgewandtheit — übereinstimme.

Die Untersuchungen, über die Herr Assmuth hier näher berichtet, beziehen sich auf die Chitinbedeckung, die Atmungsorgane und die Drüsen des Ernährungsapparates. Die Chitincuticula ist an den beiden Hauptabschnitten von durchaus verschiedener Beschaffenheit: Der größte Teil des Kopfes und der ganze Thorax nebst den zugehörigen Anhängen sind von einer dunkeln, glänzenden, geschlossenen Chitinkapsel umgeben, unter der nur eine verschwindend dünne Hypodermisschicht sich befindet; der Hinterleib dagegen besitzt über einer stark entwickelten Hypodermis nur eine düune, glanzlose, rein membranöse Hülle, mit Ausnahme eines starken Chitinstreifens, der dem Dorsalwulst aufgelagert ist und nach des Verf. Auffassung dazu dient, das Lumen des Thorax stets offen zu halten. An manchen Stellen finden sich noch stärkere Verdickungen der Chitinmembran, die als Widerlager für Muskelzusammenziehungen angesprochen werden. Die abdominale Chitinhülle ist ferner deutlich aus zwei übereinanderliegenden Schichten zusammengesetzt, die — wegen der starken Quellbarkeit der äußeren Schicht — leicht voneinander zu sondern sind, sich auch gegen Farbstoffe verschieden verhalten. Je stärker die eine dieser Schichten entwickelt ist, desto geringer ist an derselben Stelle die Entwickelung der anderen. Die Gesamtdicke der Cuticula beträgt durchschnittlich 10 μ. Am Abdomen fand Verf. Borsten von zweierlei Art, die sich wesentlich durch die Gestalt ihres Basalteiles unterscheiden. Wegen einer eintretenden Nervenfaser hält Herr Assmuth sie für Tastborsten, die bei der exsudatorischen Tätigkeit als Reiz- und Verdunstungsborsten mitwirken. Verf. sieht die Haut als ein diffuses Exsudatorgan an und glaubt, daß die „Reizborsten", gerade wegen der eintretenden Nervenfasern, vorzüglich geeignet sind, die Ausscheidung eines im Dienst der Symphilie stehenden Sekrets einzuleiten und zu vermehren.

Wie die Dipteren durchweg, so besitzt auch Termitoxenia am Thorax nur zwei Paar von Stigmen; das (fünfgliederige) Abdomen trägt am ersten Gliede ein, am zweiten vier Stigmenpaare, woraus zu schließen ist, daß dies aus der Verschmelzung von vier ursprünglichen Segmenten hervorgegangen ist. Der Bau der Stigmen zeigt keine besonderen Eigentümlichkeiten. Schutzorgane (Lippen, Haare) fehlen, wie dies bei den Dipteren die Regel ist. Die kräftigen Abdominalborsten und der Aufenthalt in den geschlossenen, feuchtwarmen und peinlich sauber gehaltenen Termitennestern lassen auch einen besonderen Schutz überflüssig erscheinen. Das Tracheensystem selbst zeigt ein sehr primitives Verhalten. Hauptlängsstämme fehlen, ähnlich wie bei manchen Larvenstadien anderer Dipteren (Corethra, Chironomus). Verf. glaubt, daß es sich hier um eine sekundäre, gleichzeitig mit der Verschmelzung der Abdominalglieder erfolgte Rückbildung handle.

Während bei allen übrigen entwickelten Insekten die Malpighischen Gefäße stets in paariger Zahl vorhanden sind, besitzt Termitoxenia — wie Verf. durch Untersuchung zahlreicher Individuen nachweisen konnte — deren stets drei. Zwei derselben verlaufen von ihrer Ursprungsstelle nach vorn, eins — das vielleicht als aus zwei ursprünglichen Gefäßen verschmolzen zu denken ist — nach hinten. Das letztere, vielfach gewundene kommt in seiner Gesamtlänge den beiden ersten mindestens gleich. Entgegen der sonst bei den Dipteren beobachteten paarweisen Vereinigung dieser Gefäße vor der Mündungsstelle münden hier jedes derselben einzeln in den Enddarm ein. Längsmuskelfasern, wie sie K. C. Schneider als allgemeinen Bestandteil der Wandung der Malpighischen Gefäße beschreibt, konnte Herr Assmuth nicht sicher nachweisen.

Eine Reihe großer, mitunter doppelkerniger Zellen im Kopfe, die ihrem Bau nach als Drüsenzellen zu deuten sind, hält Verf. mit Wasmann für Exsudatzellen. Speicheldrüsen fand er im Thorax (eine unpaarige dorsal über der Speiseröhre, mit kleinem, 3 μ starkem Ausführgang) und zwei (paarige) im Abdomen. Diese Lage ist sehr auffallend, und es ist bemerkenswert, daß Verf. bei jungen stenogastren Individuen, deren innere Organe fast alle noch larvalen Charakter besitzen, dies Drüsenpaar noch im Thorax fand. Vielleicht liegt der Grund für die Verlagerung „in der mächtigen Ausbildung, die das Organ im ausgewachsenen Tiere erfährt, und die es neben den stark entwickelten Ganglien, den kräftigen Muskelbündeln usw. im Thorax keinen Platz mehr finden ließen". Der histologische Bau dieser Drüse ist der gewöhnliche. Ob diese Drüse außer ihrer Bedeutung für die Verdauung noch andere Funktionen habe, steht dahin. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß dieselben vielleicht — wie K. Samson dies für Ixodes ricinus feststellte — noch die Aufgabe haben, „den Schmerz des Einbohrens zu verringern und den Blutzufluß zur Wunde zu ersticken".

Wie schon gesagt, enthält die hier im Druck vorliegende Arbeit nur einen Teil der Untersuchungsergebnisse des Verf. In einem Anhang stellt derselbe mit diesen noch eine Anzahl anderer, deren eingehende Darstellung vorbehalten bleibt, kurz zusammen. Dieselben beziehen sich teils auf den Saug- und Verdauungsapparat (der Saugapparat besteht aus zwei genau ineinanderpassenden Chitingebilden; wird das eine vom anderen weggezogen, so entsteht ein Raum mit niederem Druck, in den die Nährflüssigkeit einströmt. Die Verdauungstätigkeit beginnt bereits im Speisesack. Das Hauptnährmittel bildet das Blut der Termitenlarven. Das Mitteldarmepithel besteht aus Regenerationskrypten, jungen und reifen Epithelzellen. Für die Darmsekretion kommen nur die letzteren in Frage), teils auf die Fortpflanzung (alle Tiere besitzen einen gut entwickelten Hoden, dessen Spermatozoenbildung mit fortschreitender Entwickelung des Ovariums keine Unterbrechung oder Rückbildung zu erfahren scheint; das paarige Ovarium besitzt jedenfalls nur je eine Eiröhre; die Mikropyle wird durch feinste Plasmafortsätze gebildet, die das Chorion durchbohren und ihren Ausgang von einer knospenartigen Anhäufung von Follikelzellen nehmen; der Eigang ist — mit Ausnahme des Endteils, der Vagina — von reich entwickeltem Drüsenepithel ausgekleidet; direkte Verbindung mit dem Genitaltraktus hat nur eine paarige azinöse Drüse, deren wahrscheinliche Funktion die Verstärkung der Eischale ist; die Bedeutung einer weiteren, in unmittelbarer Nähe des Fortpflanzungsapparates gelegenen paarigen tubulösen, blind endenden Drüse war nicht zu ermitteln). — Das Rückengefäß besitzt vier Kammern und ebensoviel lateral gelegene Ostienpaare mit Klappen. Interventrikularklappen fehlen. Die Augen sind stark rückgebildet und wohl nur zur Unterscheidung von Licht und Dunkelheit befähigt. Als korrelative Ergänzung dient die stärkere Entwickelung des Tastsinus (Abdominalborsten). R. v. Hanstein.

Richard R. v. Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 3692 Figuren in 600 Abbildungen und mit einer Farbentafel. 914 S. (Leipzig und Wien 1911, Franz Deuticke.) Preis 24 ℳ.

Schon drei Jahre nach dem Abschluß der ersten Auflage, über die in der „Rundschau" eingehend Bericht erstattet worden ist (s. Rdsch. 1901, XVI, 563; 1904, XIX, 102; 1908, XXIII, 154; 1909, XXIV, 90), erscheint eine zweite, — gewiß ein Zeugnis für den großen Beifall,

den das ausgezeichnete Buch gefunden hat. Die äußeren Ungleichheiten, die durch das langsame, in vier getrennten Teilen erfolgte Erscheinen der ersten Ausgabe bedingt waren, sind jetzt beseitigt: das Werk bildet nunmehr einen einzigen Band mit fortlaufender Paginierung und alphabetischem Gesamtregister. Der Umfang hat um 136 Seiten, die Zahl der Abbildungen um 103 und die der Einzelfiguren um 571 zugenommen.

Der Inhalt ist gründlich durchgesehen und unter Berücksichtigung der Ergebnisse neuerer Untersuchungen umgearbeitet. Das tritt besonders in den ersten, die Kryptogamen behandelnden Abschnitten hervor, deren erstes Erscheinen eine größere Reihe von Jahren zurückliegt. Auch der das Buch einleitende allgemeine Teil weist sowohl im Text wie im bildlichen Schmuck einige Änderungen auf; so läßt der interessante Abschnitt über „die Entstehung neuer Formen im Pflanzenreiche als Voraussetzung der phylogenetischen Entwickelung" eine schärfere Betonung des lamarckistischen Standpunktes nicht verkennen. Im einzelnen sind dem Referenten besonders folgende Neuerungen aufgefallen.

Die Reihe der niederen Organismen ist durch die Aufführung der pflanzlichen Flagellaten und der Myxobakterien vervollständigt worden. Auf den dritten Stamm des Pflanzenreiches, die Zygophyten (Peridinien, Bacillarien, Conjugaten), folgen jetzt als vierter nicht mehr die Euthallophyten (Chlorophyceen und Pilze), sondern die Phaeophyten, die früher den fünften Stamm bildeten, während jetzt die Rhodophyten als fünfter (früher sechster), die Euthallophyten als sechster Stamm aufgeführt sind. Diese Änderung hängt offenbar mit dem Bestreben zusammen, den Anschluß an die Bryophyten herzustellen, deren wahrscheinliche Abstammung von chlorophyceenartigen Vorfahren Verf. jetzt noch bestimmter betont. Innerhalb der Phaeophyten ist zwischen die Phaeosporeen und Cyclosporeen die neue Ordnung der Akinetosporeen eingeschoben.

An den Anfang der Bryophyten, mit denen der große Stamm der Cormophyten beginnt, stellt Verf. wie früher die Laubmoose. Die Pteridophyten sind in sechs Klassen aufgelöst, und am Anfang stehen jetzt die Lycopodinae, am Ende die Filicinae (fünfte Klasse) und die Cycadofilicinae (sechste Klasse). Verf. legt dar, daß die lebenden Pteridophyten nicht in eine Entwickelungsreihe zu bringen seien, daß der Anschluß dieses Stammes an den der Bryophyten schwer festzustellen sei, während die Filiciuae durch die Cycadofilicinae eng mit den Gymnospermen verbunden seien. Die nähere Kenntnis der Cycadofilicinae, die das Ergebnis der Forschungen der letzten Jahre ist, hat für die phylogenetische Forschung an Bedeutung gewonnen, die um so bemerkenswerter erscheint, als „es noch nicht lange her ist seit der Zeit, in der man die Gymnospermen zu den „Phanerogamen" und die Filicinae zu den „Kryptogamen" rechnete und diese beiden Hauptabteilungen des Pflanzenreiches für scharf geschieden hielt". Ein neuer primitiver Typus der Gymnospermen wird in Microcycas vorgeführt, einer Cycadine, die im Pollenkorn mehrere Spermatozoiden entwickelt. Auch die bei einigen Gymnospermengattungen festgestellte Bildung einer größeren Zahl von Protballiumzellen stellt eine weitere Annäherung an die Pteridophyten dar.

Hier wie an anderen Stellen tritt die sorgfältige Berücksichtigung der zytologischen Befunde hervor, die durch vortreffliche Abbildungen veranschaulicht werden. Von sonstigen neuen Forschungsergebnissen, die Verf. beranzieht, seien die über die sexuelle Fortpflanzung der Ascomyceten und über die Teilung bei Oedogonium erwähnt.

Bei den Angiospermen weist Herr v. Wettstein auf die neuen Erfahrungen hin, die seine bereits in der ersten Auflage zum Ausdruck gebrachte Ansicht bestätigen, daß die Monochlamydeen die am tiefsten stehenden Dicotylen seien und vom Typus der Gymnospermen abgeleitet werden können: die Auffindung zweigeschlechtiger Infloreszenzen bei Ephedra (s. Rdsch. 1908, XXIII, 303; 1911, XXVI, 127) und die Feststellung des Vorkommens von Leitbündeln im Integument zahlreicher Monochlamydeen, ein primitives Merkmal, das direkt anknüpft an das Verhalten von Gymnospermen. Andererseits führt er eingehend die Gründe an, die ihn verhindern, den von vielen als die primitivsten Dicotylen angesehenen Polycarpieae nicht eine so tiefe Stelle anzuweisen, sondern sie an den Anfang der Dialypetalen zu stellen, eine Stellung, die „durchaus hinreicht, um ihren relativ primitiven Merkmalen Rechnung zu tragen; sie stellen nicht Anfänge der ganzen Angiospermen, sondern Anfangsglieder jener großen Gruppe dar, bei welcher sich bereits eine zwitterige Blüte mit Korolle herausbildete".

Die Anordnung innerhalb des Angiospermensystems hat nur unbedeutende Veränderungen erfahren; die alten Reihen scheinen völlig festgehalten zu sein. Von Zusätzen im allgemeinen Teil sei noch eine Darstellung der Čelakowskyschen Einteilung der Blütenstände sowie der verschiedenen neu beobachteten Abweichungen vom typischen Bau des Embryosacks und der Porschschen Anschauungen über dessen Phylogenie (s. Rdsch. 1908, XXIII, 72) erwähnt.

Daß die zahlreichen Literaturangaben bis in die neueste Zeit fortgeführt sind, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Der starken Vermehrung der Abbildungen, die durch Zahl und Schönheit einen hervorstechenden Charakterzug des Buches bilden, wurde schon oben gedacht. Die instruktive Farbentafel, auf der Verf. die Entwickelung der Cormophyten im Zusammenhang mit ihrer zunehmenden Anpassung an das Landleben schematisch dargestellt hat, ist jetzt in geeigneteren Farben ausgeführt. Den morphologischen, anatomischen und embryologischen Figuren sind viele interessante Vegetationsbilder hinzugefügt worden, von denen einzelne den wohl schwer erfüllbaren Wunsch nach Ausführung in größerem Maßstabe rege machen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung am 6. Mai. Herr v. Drygalski legt eine Arbeit über „Spitzbergens Landformen und ihre Vereisung" vor, welche die Ergebnisse der Landuntersuchungen darlegt, die er gelegentlich der Zeppelin-Studienfahrt nach Spitzbergen und ins Nördliche Eismeer im Sommer 1910 gewann, während die Ergebnisse seiner ozeanographischen Forschungen auf dieser Reise einer späteren Mitteilung vorbehalten bleiben. — Herr A. Sommerfeld legt eine Note von Prof. R. Gans in Tübingen vor: „Wie fallen Stäbe und Scheiben in einer reibenden Flüssigkeit?" Die Note gibt eine Erweiterung der Stokesschen Theorie des Fallens von Kugeln. — Herr v. Dyck berichtet über das von ihm in der Bibliothek des Predigerseminars zu Wittenberg wieder aufgefundene, im Jahre 1623 anonym erschienene „Glaubensbekenntnis von Johannes Kepler". — Herr Pringsheim legt vor eine Mitteilung von Prof. Oskar Perron: „Einige Konvergenz- und Divergenzkriterien für alternierende Kettenbrüche". Der Verf. entwickelt für Kettenbrüche mit reellen, abwechselnd positiven und negativen Teilbrüchen gewisse Konvergenz- und Divergenzkriterien, welche unter anderem die bisher bekannten, von Herrn Gmeiner herrührenden als spezielle Fälle umfassen. Die dazu benutzten Hilfsmittel sind völlig elementarer Art. — Herr K. v. Goebel legte eine Abhandlung von Prof. Dr. Dingler in Aschaffenburg vor: „Über Periodizität sommergrüner Bäume Mitteleuropas im Gebirgsklima Ceylons". Der Verf. untersuchte eine Anzahl mitteleuropäischer Wald- und Obstbäume in dem gleichmäßig feuchten und verhältnismäßig geringe Temperaturschwankungen aufweisenden Klima des Hochlandes von Ceylon (Nuwara-Eliya und Hakgalla). Die Stieleichen zeigten an den einzelnen Exemplaren ein sehr

ungleiches Verhalten. Die Ausschlagszeiten waren sowohl nach Individuen als nach Zweigen einer Pflanze sehr unregelmäßig, drängen sich aber deutlich in zwei Perioden, Herbst (September bis Dezember) und Frühjahr (März bis Mai) zusammen. Eine kleine Zahl von Individuen macht eine, wenn auch nur kurze blattlose Ruheperiode durch, die große Mehrzahl ist nie ohne lebende Blätter. Quercus Cerris ist „zweifach sommergrün", Pyramiden-Pappeln zeigen zweimaligen Blattschub im Jahre. Birne, Pfirsich, Kirsche, Pflaumen und Äpfel entwickelu zweimal im Laufe von 12 Monaten Blätter und Blüten; die Früchte werden in der Regel nur einmal im Jahre ausgebildet. Eine deutliche Periodizität ist also bei diesen Pflanzen auch in Ceylon vorhanden, nur wird der Kreis ihrer Lebensfunktionen, von den Früchteu abgesehen, zweimal im Jahre durchlaufen. — Herr v. Dyck legt vor und bespricht ein neuerdings erschienenes Werkchen des Lyzealprofessors Wilhelm Hess in Bamberg: „Himmels- und Naturerscheinungen in Einblattdrucken des 15. bis 18. Jahrhunderts".

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 octobre. Émile Picard: Sur les solutions coutinues des équations intégrales de troisième espèce. — Paul Appell: Sur les fonctions Θ du quatrième degré. — Émile Boudier fait hommage à l'Académie du Tome IV de ses „Icones mycologicae". — Esclangon et Coutry: Observation de la comète Quénisset et de la comète Brooks faites au graud équatorial (0,38 m) de l'Observatoire de Bordeaux. — Borrelly: Observatious de la comète Quénisset (1911 f) faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur des comètes. — F. Baldet et F. Quénisset: Observations du gegenschein. — Giacohini: Observations des comètes Quénisset (1911 f) et Béliawsky (1911 g) faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Est de 0,40 m d'ouverture). — D. Pompéiu: Sur les fonctions de variable complexe. — Et. Delassus: Sur les liaisous non linéaires. — G. Rehoul et E. Grégoire de Bollemout: Transport de particules metalliques sous l'action de la chaleur. — Auguste Marie et L. Mac-Auliffe: De l'asymétrie des crâues de Neanderthal, de Cro-Magnon et de Spy n°1. — Paul Marchal et J. Feytaud: Sur un parasite des oeufs de la Cochylis et de l'Eudémis. — E. Rouband: Nouvelle coutributiou à l'étude biologique des Glossines. Quelques données sur la biologie des Gl. morsitans et tachinoides du Soudan nigérien. — L. Boutan: Sur les particularités relatives au mode de fixation du Crustacé Guathia Halidaii.

Vermischtes.

Das Istituto Veneto di science, lettere ed arti hat in der Jahressitzung vom 28. Mai nachstehende naturwisseuschaftliche Preisaufgahen bekannt gegeben:

Fondazione Querini Stampalia: 1. La vita delle piante superiori nella Laguna di Venezia dal puuto di vista biologico e geografico, con raccomandazione che il lavoro sia precceduto da cenni storico-bihliografici sull' argomeuto (3000 L — 31. XII. 1911). — 2. Esposizione critica delle teorie moderne sulla costituzione delle leghe metalliche e ricerche sperimentali su qualche loro proprietà (3000 L. — 31. XII. 1911). — 3. Monografia stratigrafica e paleontologica dei terreni terziari del Veneto (3000 L. — 31. XII. 1913).

Fondazione Angelo Minich: Illustrare un argumento importante di Anatomia umana normale nel campo della Angiologia, con estese ricerche embriologiche, anatomo-comparative ed istologiche (5000 L. — 31. XII. 1912).

Ein Preis aus der Arrigo Forti-Stiftung in Höhe von 3000 L. als Beihilfe zu zoologischen Studien wird der besten Arheit zuerkannt, die zwischen dem 1. Januar 1911 uud dem 31. Dezember 1913 erschieuen und bis zum 8. Januar 1914 beim R. Istituto Veneto eingereicht ist.

Personalien.

Die Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher in Halle hat zu Mitgliedern ernannt: den Professor der Mathematik an der Universität Cambridge Ernest William Hobson und den Professor der Pharmakologie an der Universität Heidelberg Dr. Rud. Gottlieb.

Ernannt: der Privatdozent für Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Wien Dr. E. Abel zum Professor; — Prof. Dr. Frz. Kossmat, Dozent für Palāogeographie an der Universität Wien, zum ordentlichen Professor an der Techuischen Hochschule in Graz; — der zweite Prosektor am anatomischen Institut der Universität Münster Dr. Eugen Kurz zum Leiter der anatomischen Ahteilung der deutschen Medizinschule in Shangai; — A. C. Trowbridge, Instruktor der Geologie an der Universität Chicago, zum Professor der Geologie au der Staats-Universität von Iowa; — der wissenschaftliche Hilfsarheiter Dr. Gustav Förster zum Ohservator am Geodätischen Institut hei Potsdam.

Habilitiert: Dr. E. Dittler für Mineralogie an der Universität Wien; — Dr. F. Kohlrausch für Physik an der Universität Wien; — Privatdozent Dr. V. Lampe von der Universität Bern für organische Chemie an der Universität Krakau; — Assistent Dr. Krauz für organische Chemie an der höhmischen Technischen Hochschule iu Prag.

Gestorben: am 6. August in La Plata der hekannte Paläontologe Dr. Florentino Ameghino, Direktor des Museums in Buenos Aires; — der Professor der Mathematik am Boston College, Mass., Mariam Balcells S. J., früher Direktor des Ebro-Ohservatoriums für kosmische Physik in Tortosa, im Alter von 47 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Komet 1911c (Brooks) ist uoch für kurze Zeit am Morgenhimmel im Osten sichthar: seine Positionen sind:

4. Nov.	$AR = 12^h\ 37.8^m$	Dekl. $= -$	$4^0\ 57'$	$S =$	78.5	$E = 147$
8. „	12 43.9	—	9 49		84.7	159
12. „	12 51.7	—	14 10		92.6	170
16. „	13 0.3	—	18 4		101.5	181
20. „	13 9.4	—	21 32		111.0	191

S bzw. E sind die Entfernungen von Sonne bzw. Erde in Millionen Kilometer.

Der Enckesche Komet (1911 d) ist auf der Transvaalsternwarte in Johannesburg allabendlich vom 3. bis 14. Sept. photographisch aufgenommen worden. In den ersten Tagen erschien er auf den Platten von ähnlicher Helligkeit wie die Sterne 9.5. Größe. Am gleichen Orte wurde Komet 1911 b (Kiess) noch bis 22. August mit freiem Auge gesehen, während er am 17. und 18. Septemher nur noch 11.5. Größe geschätzt worden ist.

Während die Nachsuchungen uach dem Planeten oder Kometen 1911 *MT* fruchtlos verlaufeu sind und nach einer von Herru M. Ebell in Kiel versuchten Berechnung einer paraholischen Bahn die Aussichteu auf Erfolg wegeu rascher Zunahme der Entfernungen des Objekts von der Soune und der Erde jetzt äußerst gering geworden siud, hat Herr J. Palisa am 21. Okt. wieder einen Planeten mit rascher südlicher Bewegung entdeckt, dessen Bahu daher eine starke Neigung gegen die Erdbahn hesitzen dürfte und wahrscheinlich auch stark exzentrisch ist. Dieser neue Planet ist allerdings nur 13.8. Größe. Noch drei andere anscheinend neue Planeten 12. bis 13. Größe hat Herr Palisa in derselben Himmelsregion (Cetus) aufgefunden.

B. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 9. November 1911. Nr. 45.

Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas.

Von Prof. **Wilhelm Sievers**, Gießen.

(Vortrag in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe am 28. September 1911).

Kein anderer Erdteil ist so geeignet zur Lösung der wichtigsten Probleme der Eiszeit wie Südamerika, da er sich über alle Klimazonen, mit Ansuahme der polaren, erstreckt. Für die Untersnchung der Eiszeit in den Tropen ist er aber überhaupt der einzige geeignete Koutinent, da von 11° uördl. Br. bis znr Südgrenze der Tropen eine meridional verlanfende Cordillere das Phänomen an vielen Stellen zu erforschen gestattet, während die Cordillere von Nenguinea teils wegeu ihrer Kürze, dann aber anch wegen ihrer geringen Höhe weniger Gelegenheit zu Beohachtnngen bietet und in Afrika nnr Einzelherge über die Schneegrenze hinansragen.

Dennoch sind wir erst hente in der Lage, für das ganze Gebiet die ersten vorläufigen Ergebnisse zu ernten nnd die Erstlingsuntersuchungen für bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen zu erklären. Denn wenn anch bereits seit 1833 die ersten Angaben über das Vorkommen glazialer Bildnngen außerhalb des hentigen vergletscherten Gebietes bekannt geworden sind, so vergingen doch über 50 Jahre, bis ihr Znsammenhang mit der von nns „Eiszeit“ genannten Klimaperiode erkannt, nnd weitere 25 Jahre, bis deren Existenz in allen Breiten Südamerikas wenigstens durch Stichproben festgestellt werden konnte.

Daß Schneeherge in eiuem großen Teil Südamerikas vorkommen, haben die Spanier bei ihren Eroberuugszügen bald erkannt. Ehenso wurden bereits die ersteu Befahrer der Magalhães-Straße 1520 mit der Tatsache bekannt, daß dort Gletscher bis znm Meere hinabreichen, nnd schon 1675 erwähnt Antonio de Vea den Gletscher von San Rafael (40° 39′) als einen riesigen weißen Streifen in der Enge de los Mogotes.

Der erste, welcher in Südamerika Spnren früherer Vergletscherung richtig erkannt hat, ist wohl Alcide d'Orbigny gewesen, der 1829 in Bolivia in dem zwischen Potosí und Chaqui liegenden Tale sowie in der ganzen Ebene um Potosí erratische Blöcke feststellte und als eine für ihre Entstehnng mögliche Ursache den Transport durch Gletscher angibt. Da aber das Reisewerk d'Orbignys erst 1842 erschienen ist, so muß ihm wohl Alexander Brongniart vorangestellt werden. Dieser berichtete 1833 der französischen Akademie der Wissenschaften über die geologischen Untersuchnngen von Gay in Chile, der im Gebiete der Hacienda de Cauquenes in einem Tale, wo nirgends Granit ansteht, mächtige Blockpackungen granitischen Gesteins gefunden habe. Während Gay keine Erklärung dafür hat, weist Brongniart darauf hin, daß das sei „le phénomène signalé depnis quelqnes années dans tonte l'Europe, notamment sur les bords de la Baltique“.

Gegen diese Ansicht A. Brongniarts wandte sich 1846 Charles Darwin, der selhst 1833 Gelegenheit gehaht hatte, die Örtlichkeit kennen zu lernen, während er andererseits für Patagonien, Feuerland nnd die Westküste von Chile bis nach Chiloë die Mitwirknng des Eises bei dem Forthewegen erratischer Blöcke zngah, sie aber Eishergen znschrieb. Noch an einer anderen Stelle aher spricht er sich dahin aus, daß „einige von den Gletschern, die früher an der Küste mündeten, aufgehört haben werden, dies zu tun“, worans doch wohl mit Recht geschlossen werden kann, daß er an die Ansdehnung von Eisströmen bis an die Ostküste gedacht hat. Darwin sah auch bereits den blauen Fleck am Gehäuge des Tnpuugato für einen Gletscher an; damit fällt die Augabe Foncks, daß die ersten Gletscher in Mittel-Chile 1862 durch R. A. Philippi am Vulkan von Chillan aufgefunden worden seien.

Während die Angaben d'Orhignys sich zwar auch anf die Tropen, aber auf den trockenen Teil derselben hezogen, gelang es 1851 dem nengranadinischen Obersten Joaquin Acosta in einem feuchttropischen Gebirge des Erdteils, in der Sierra Nevada de Santa Marta (11° N), Spnren früherer Vergletscherung in Form so gewaltiger Moränen nnd erratischer Blöcke aufznfinden, daß er die Dauer der hier zu leistenden Aufklärnngsarheit auf Jahre bemißt. Das von ihm gegebene Profil des hente noch vereisten Teils der Nevada zeigt hereits deutlich den in den tropischen Gebieten der Cordillere allgemeinen Typns einer mäßig hohen Firn- und Eiskappe mit darans herabhängenden knrzen Hängegletschern.

Um dieselbe Zeit bereiste der venezolanische Oberst Augustin Codazzi, ein Italiener, zu Vermessungszwecken Venezuela und Colombia. Er hrachte die ersten sicheren Nachrichten über die Schneeberge

von Mérida und Cocui bei, stellte das Vorhandensein von Gletschern fest und spricht auch bereits von alten Moränen auf dem heute schneefreien Páramo del Almorzadero unter der ausdrücklichen Hinzufügung, daß sie die frühere Existenz einer dauernden Schneebedeckung beweisen.

Obwohl die Beobachtungen Acostas an einer leicht zugänglichen Stelle, im Bulletin der französischen geologischen Gesellschaft, veröffentlicht waren, so gingen sie doch unbemerkt vorüber und auch den Angaben des Italieners Antonio Raimondi über Peru wurde der ihnen gebührende Wert nicht beigelegt. Raimondi erkannte um 1870, daß die meisten Täler der Schneekette in Aucachs glaziale Einwirkung zeigen. Er spricht deutlich aus, daß die heutigen Gletscher nicht mehr in die Täler hinabsteigen, daß aber Gletscher dies in einer weiter zurückliegenden Zeit taten, daß man an fast allen Talmündungen der Cordillera Nevada (der jetzigen Cordillera Blanca) große Massen von erratischem Material finde, darunter $1^1/_2$ leguas oberhalb Yungay eine alte Endmoräne, und daß die steilen, an der Oberfläche fast glatten Wände der Täler untrügliche Merkmale des Durchzngs von Gletschern seien; ja er spricht schon von zwei alten Endmoränen hintereinander, die den Rückgang des alten Gletschers bezeichnen, und von der Eiszeit, época glacial.

Im Februar 1871 fanden Walker und Guerrero, Offiziere der von H. Simpson geleiteten chilenischen Expedition zur Untersuchung der patagonischen Westküste, den Gletscher wieder auf, der sich auf dem Isthmus von Ofqui in die Lagune von San Rafael hineinschiebt, also den Meeresspiegel erreicht. Bei dieser Gelegenheit entdeckte Simpson auch einen anderen Gletscher, der in 44°45′ südl. Br. am Kanal von Poyehuapi nur 100 m über dem Meere endet. Wichtiger noch war der erste Einblick in das patagonische Inlandeis, das Simpson sehr wohl erkannte und dem er eine Ausdehnung im Norden bis zum Rio de los Huémules, im Süden bis zum Golfo de Penas zuschrieb. Er nennt es Sahana de hielo, Eisdecke. 1872 behauptete Alexander Agassiz bereits die frühere Bedeckung des ganzen südlichen Südamerika mit einer Eisdecke, seiner Ansicht nach bis Talcahuano (37°) und Montevideo (35°)!

Der Grund, weshalb die Ergebnisse der Beobachtungen von Darwiu, d'Orbigny, Acosta und Raimondi sowie der Betrachtungen Alexander Brongniarts nicht genügend gewürdigt wurden, lag wohl in dem Umstande, daß zu ihren Zeiten die Theorie von der Eiszeit noch nicht so weit ausgebaut war, daß man an frühere Vergletscherung der Hochgebirge auch in den Tropen hätte denken mögen. Erst nachdem 1875 Otto Torell die Theorie der eiszeitlichen Vereisung durch Gletscher und Inlandeis auf Norddeutschland ausgedehnt und in der ersten Hälfte der achtziger Jahre Albrecht Penck die Vergletscherung der deutschen Alpen und ihres Vorlandes eingehend erwiesen hatte, konnte eine systematische Durchforschung der Erde nach Eiszeitresten beginnen, und es durfte die Frage aufgeworfen werden, ob auch die dem nivalen Klima am weitesten entrückten Tropen bei genügender Höhe ihrer Gebirge Spuren früherer Vergletscherung zeigten.

Die beste Gelegenheit dazu bot Südamerika. Hier hatte 1885 Alfred Hettner von den kleinen Jochgletschern der Sierra Nevada de Cocui in Colombia behauptet, daß sie ebenso wie die Schneegrenze früher tiefer hinabgereicht hätten, aber er leugnete noch die ausgedehntere, auch gegenwärtig schneefreie Gebiete umfassende Gletscherbedeckung; 1892 gab er sie jedoch zu.

Inzwischen hatte Wilhelm Sievers in der Sierra Nevada de Mérida in Venezuela und in der Sierra Nevada de Santa Marta in Colombia deutliche Beweise für die Ausdehnung der Eiszeit auch über die Tropen beigebracht und so, nach dem Ausdruck Steinmanns, die glazialen Erscheinungen in den Tropen Südamerikas neu entdeckt. Damit war zugleich die Erstreckung dieses klimatischen Phänomens über die gesamte Erde gesichert und der gleichzeitige Eintritt desselben wahrscheinlich gemacht, die Lehre von dem Alternieren der Eiszeiten in beiden Halbkugeln zurückgedrängt.

Es handelt sich nun um die Untersuchung der übrigen tropischen Gebirge, besonders also um die der südamerikanischen. In Südamerika wurde aber zunächst mehr die Kenntnis der außertropischen Teile gefördert. Schon 1883 hatte Gustav Steinmann die Ansicht geäußert, daß die von ihm besuchten Moränen in Patagonien wegen ihres frischen Erhaltungszustandes etwa unserer Glazialzeit gleichaltrig sein müssen. 1888 veröffentlichte Paul Güßfeldt Beobachtungen, welche die frühere Vergletscherung der chilenisch-argentinischen Cordillere zwischen 35 und 32° südl. Br. außer Zweifel setzten. 1893 wurde das durch Ludwig Brackebusch für die argentinische Cordillere unter 28 bis 30° südl. Br. bestätigt. 1889 und 1890 gab Alfred Hettner bekannt, daß er in Südperu und Bolivia Spuren früherer stärkerer Vereisung des Gebirgslandes erkannt habe. 1895 erweiterte das E. W. Middendorf auf Mittelperu und zu gleicher Zeit begannen die bis 1908, wenn auch mit Unterbrechungen fortgesetzten Untersuchungen, Rudolf Hauthals über die Glazialgeographie von Südpatagonien, Argentinien, Bolivia und Südperu. Einen wesentlichen Fortschritt machte die Erforschung des äußersten Südens, besonders Feuerlands, durch die Unternehmung Otto Nordenskiölds 1895 bis 1897, während die chilenische Seite der Cordillere zwischen 42 und 49° südl. Br. namentlich durch Hans Steffen untersucht worden ist.

Kleinere Beiträge zur Erkenntnis der früheren Vergletscherung des südlichen Südamerika lieferten 1898 bis 1900 Sir Martin Conway für Bolivia und E. A. Fitzgerald für das Aconcaguagebiet.

Unter den seit 1900 ausgeführten Untersuchungen ragen diejenigen von Hans Meyer in Ecuador 1903 hervor, deren Ergebnisse bis 1907 vollständig veröffentlicht, eine doppelte Vereisung der Hochgipfel

des Landes erweisen. Hans Meyer steht hier im Gegensatz zu Wilhelm Reiß, der zwar schon um 1870 große Gletscher auf den hohen Vulkanbergen Ecuadors nachwies, aber in seinem erst 1902 veröffentlichten zusammenfassenden Bericht über diese die Existenz einer großen Vergletscherung für Ecuador überhaupt leugnet. Um dieselbe Zeit fanden 1903/04 Gustav Steinmann, H. Hoek und v. Bistram deutliche Spuren zweimaliger Vergletscherung der zwischen 22 und 17° südl. Br. gelegenen Landschaften. Auch eine zweite Reise Steinmanns mit Otto Schlagintweit 1908 scheint wertvolle Ergebnisse zu bringen, während diejenigen der fast gleichzeitigen Reise Rudolf Hauthals nach Bolivia und Südperu 1907/08 soeben erschienen sind. Seit 1904 arbeiten ferner die in Buenos Aires ansässigen Geologen Keidel, Schiller, Reichert und Helbling planmäßig an der Untersuchung der Vergletscherung der Cordillere im Aconcaguagebiet. 1906 gab Benrath nähere Mitteilungen über die glazialen Verhältnisse in der Cordillere oberhalb Lima, 1904 sprach sich Friedrich Regel auf Grund einer Reise nach Colombia 1897 über die frühere Vereisung des Vulkans Ruiz aus, und 1909 hatte Wilhelm Sievers Gelegenheit, die zwischen den Beobachtungen Hauthals im Süden und Hans Meyers im Norden klaffende Lücke in Nordperu und Südecuador auszufüllen und gewissermaßen den Schlußstein in das allerdings noch recht unwohnliche Gebäude zu setzen.

Immerhin läßt sich, nachdem jetzt Beobachtungen über den größten Teil der Cordilleren vorliegen, der Verlauf der klimatisch-orographischen Höhengrenzen graphisch festlegen. Für die eine derselben, die heutige Schnee- oder Firngrenze, liegt schon ein solcher Versuch vor, da Gotthilf Schwarze auf Veranlassung von Friedrich Ratzel 1891 die Firngrenze in Amerika in einer Dissertation behandelt hat. Wenn auch in dieser Arbeit von 67° volle 23°, also der dritte Teil, noch unberücksichtigt gelassen werden mußten, und von einigen Gegenden nur wenige und unzuverlässige Beobachtungen vorlagen, so zeigt Schwarzes Kurve doch bereits alle charakteristischen Eigentümlichkeiten der heutigen. Auch meine eigene Darstellung ist für die Gebiete zwischen 25 und 30, 35 und 39 und 47 bis 52°, im ganzen also 14° der Breite, noch unsicher, weil über sie noch zu wenig Material vorliegt, aber der Verlauf der Schneegrenze ist heute doch für die niederen Breiten zweifellos, für die mittleren und höheren mit einiger Sicherheit zu bestimmen.

Die Schneegrenze tritt nach meinen Beobachtungen in der Sierra Nevada de Santa Marta unter 11° nördl. Br. in der Höhe von 4600 bis 4700 m in den Erdteil ein, hält sich nach den Angaben von Regel für den Vulkan Ruiz und Hettner für die Nevados von Cocui in ungefähr derselben Höhe und erreicht in Mittelecuador nach Hans Meyer 4700 bis 4800 m. Hier ist bereits eine Bemerkung zu machen, die uns noch weiterhin beschäftigen wird. Nach den Messungen von W. Reiß und A. Stübel war die Lage der Schneegrenze um 1870 auf der Westseite der West-Cordillere bei 4710, auf der Ostseite der Ost-Cordillere bei 4480 m anzunehmen, im Mittel lag sie im Westen in 4722, im Osten in 4623 m, also im Westen 100 m höher als im Osten. Seitdem hat bis zur Anwesenheit Hans Meyers 1903 eine Verschiebung der Schneegrenze nach oben stattgefunden und zwar um mindestens 50 m, so daß heute etwa 4800 für die West-Cordillere, 4700 m für die Ost-Cordillere gilt.

Zwischen 2 und 8° südl. Br. fehlen Schneeberge überhaupt, aber in der Cordillere von Conchucos konnte ich 1909 die Schneegrenze auf 4800 bis 4900 m feststellen und in dieser Höhe hält sie sich in ganz Mittelperu bis in die Gegend von El Cerro de Pasco (11° südl. Br.). Hierbei tritt aber insofern eine Umkehrung der früheren Verhältnisse ein, als die Schneegrenze im Westen etwas tiefer zu liegen scheint als im Osten. Über die Gründe dieser Erscheinung will ich mich weiter unten aussprechen.

Von 11° Süd (nicht wie Hauthal angibt, von 10° an) steigt die Schneegrenze nun rasch an bis 5200 und mehr Meter Höhe und muß von nun an, wie das auch schon Schwarze getan hat, in zwei Linien dargestellt werden, weil ein ganz schroffer Gegensatz zwischen dem trockenen Westen und dem feuchten Osten besteht, der die Schneegrenze im Westen in die Höhe drängt, während sie im Osten zunächst nur wenig ansteigt. Daher erhebt sie sich im Westen alsbald über 5500, ja 6000 m, hält sich dagegen im Osten auf der ganzen Strecke von 16 bis 21° auf 5300 bis 5400 m Höhe. Nunmehr steigt sie aber auch im Osten erheblich an und erreicht unter 24° südl. Br. ihren höchsten Stand mit 6200 m, doch maß Franz Kühn 1910 am Nevado de Pastos Grandes nur 5500 m. Zwischen 25 und 30° südl. Br. mangelt es an Beobachtungen. Im Westen hat der Llullaiyaco (25°) selbst mit 6600 m Höhe noch fast keine Schneefelder, im Osten sind die Angaben sehr widerspruchsvoll, doch mag im ganzen mit H. Burmeister die Schneegrenze in 4400 bis 4750 m gelegt werden. Der Gegensatz zwischen Westen und Osten wird hier am stärksten.

Zwischen 30 und 35° ändert sich die Sachlage vollständig, indem von nun an die Schneegrenze im Westen tiefer hinabreicht als im Osten. Der Schnittpunkt beider Linien liegt augenscheinlich schon zwischen 30 und 32° und zwar in 3500 m Höhe. Unter 34° verläuft die Schneegrenze in Chile nach A. Plagemann in 3100 bis 3300 m Höhe, im benachbarten Argentinien aber in 4500 m, so daß gegenüber dem vorigen eine vollständige Umkehrung stattfindet. Dabei fällt die Schneegrenze von 24 bis 34° um nicht weniger als 2300 m (5500 bis 3200) und bis 41° südl. Br. um weitere 1500 bis 1700 m, da sie am Vulkan von Osorno bis 1560 bis 1700 m absteigt; der Gesamtbetrag der Erniedrigung der Schneegrenze zwischen 24 und 41° beträgt also gegen 4000 m! Von 41° an hält sie sich offenbar annähernd in derselben Höhe, da Simpson 1872 unter 44 bis 50° im Mittel 1600, 1871 an der Punta Elefantes 1457 m

fand. Nach dem äußersten Süden des Erdteils zu sinkt sie noch um weitere 800 bis 700 m; für die Magalhães-Straße wird 900 bis 1000 m als Höhe der Schneegrenze angenommen und für die westlichen Teile des Gebietes um den Cerro Payne (51°) gibt Hauthal 800 m an.

Dagegen liegt die Schneegrenze auf der argentinischen Seite der Cordillere, im trockneren Osten, überall bedeutend höher; am Lanin (30°) um 1900 in 2700 m, am San Lorenzo (47,5°) in 2000. Auch im äußersten Süden Patagoniens, im Gebiet des Cerro Payne, reicht sie im Osten nicht tiefer als bis 1200 m hinab, während sie am Lago Nansen (48°) nur 1500 bis 1700 m erreicht. Demnach liegt die Schneegrenze im Osten meist 400 bis 500, um 40° sogar bis zu 800 m höher als im Westen.

Während nun für die graphische Darstellung der Schneegrenze bereits ein Vorbild vorlag, ist diejenige der drei übrigen Linien, nämlich der eiszeitlichen Schneegrenze, der jetzigen Gletschergrenze und der eiszeitlichen Gletschergrenze neu. Von diesen dreien steht die heutige Gletschergrenze auf sicherstem Boden, da über die Höhe der unteren Enden der Gletscher aus den letzten Jahrzehnten immerhin reichliche Mitteilungen vorliegen. Die heutige Gletschergrenze zeigt einen ganz ähnlichen Verlauf wie die Schneegrenze. Man bemerkt denselben langsamen Aufstieg in den niederen, denselben schroffen Abfall in den subtropischen Breiten. Aber der Abstand der beiden Kurven ist verschieden: in den tropischen Teilen des Erdteils beträgt er nur wenige hundert Meter, in den gemäßigten aber 1000, in den subtropischen sogar unter Annahme der äußersten Extreme 1500 bis 1800 m. Auch wird wieder eine Doppellinie nötig, da nicht unbeträchtliche Unterschiede zwischen dem trockenen Westen unter 12 bis 30° und dem feuchten Osten erkennbar sind. Im einzelnen fällt die Gleichmäßigkeit in der Höhe der Gletschergrenze in den Tropen zwischen 11° Nord und 11° Süd auf. Sie beträgt in Ecuador, wo die Messungen am reichlichsten und genauesten ausgeführt worden sind, 4500 bis 4600 m, in Colombia und Veneznela 4300 bis 4400, zwischen 8 und 11° Süd 4600 bis 4700, unter 11 bis 12° 4800 m. Wie die Firngrenze, so ist auch die Gletschergrenze in Ecuador seit 1870 um etwa 150 m zurückgegangen und wie die Firngrenze liegt sie in der Ost-Cordillere an 100 bis 150 m tiefer als in der West-Cordillere. Während ersteres auch in Peru der Fall ist, liegt im Gegensatz zu Ecuador die Gletschergrenze im Westen etwas tiefer als im Osten.

Von 20° an beginnt die Trennung der Kurve in zwei Äste. Der östliche hält sich ungefähr auf derselben Höhe, da nach Hauthal die Gletschergrenze im östlichen Bolivia auch unter 16 bis 21° nicht höher liegt als 4900 m, im Westen aber zieht sich diese ganz nach oben zurück, so daß 6000 m übersteigende Berge, wie der Tacora unter 17,5°, keine Gletscher mehr tragen, ja selbst der 6600 m hohe Llullaiyaco unter 25° völlig frei von Gletschern ist. Unter dieser Breite scheint das auch sogar von dem Osten zu gelten, da Franz Kühn von dem Nevado de Cachi (24,5°) ausdrücklich erwähnt, daß der 6000 m hohe Berg jetzt keine Gletscher trägt.

Für die Gegend zwischen 28 und 30° gibt Brackebusch zwar eine Anzahl von Gletschern auf seiner Karte an und erwähnt ihrer auch im Text, aber es fehlt vollständig an Zahlen für ihre Höhenlage; immerhin ergibt sich aus der Karte, daß ihr unteres Ende über 4500 m liegt. Demnach fällt die Gletschergrenze bereits hier stark. Zwischen 31 und 33° müssen sich nun die beiden Gletschergrenzen der West- und der Ostseite schneiden; denn unter 32 bis 33° liegt sie am Aconcagua und Juncal auf argentinischer Seite in 3672 m, wie aus 13 Bestimmungen Reicherts hervorgeht, während auf der chilenischen der Juncal-Gletscher bereits bis 2800 m hinabreicht. Eine genaue Untersuchung der Cordillere zwischen 25 und 30° südl. Br. wäre daher sehr erwünscht; von ihr ist Aufschluß über das Herabgehen der Gletschergrenzen zu erwarten.

Der steile Abfall der Gletschergrenze setzt sich nun rasch fort. Im Tale des Cachapoal (34,5°) liegt sie nach A. Plagemann im Mittel in 2500 m, wenn auch P. Güßfeldt 1882 das Gletscherende im Cajon de los Cipreses bei nur 1910 m Höhe feststellte. Die Gletschergrenze bleibt nun im Westen dauernd in tieferer Lage als im Osten, wie ein Vergleich des Yate (1000 m) im Westen (42°) mit dem Lanin (1897 : 1700 m) im Osten (30°) zeigt. Unter 43° 30′ fand Krüger am Ursprunge des Rio Corcovado das Ende eines Gletschers in nur 590, das des Nevadogletschers gar in nur 295 m Höhe über dem Meere, während in 42° 40′ noch 800 m als Gletschergrenze am Lago Montt und der Cordillera de las Torrecillas angegeben werden In 44° 30′ liegt nach Steffen ein Gletscherende im Poyehuapi-Fjord in nur 50 m. Es darf daher nicht wundernehmen, wenn bereits unter 46° 38′ ein Gletscher das Meeresniveau erreicht, nämlich der schon den Jesuiten bekannt gewesene, 1871 von Henry Simpson wiedergefundene Gletscher, der in die Lagune von San Rafael am Isthmus von Ofqui mündet. Diese Stelle ist wichtig, weil nirgendwo anders ein Gletscherende am Meeresspiegel dem Äquator so nahe kommt; die geographische Breite entspricht der der großen Seen am Nordrande der Alpen oder auch etwa der Mündung des Columbia in Nordamerika. Dagegen erhebt sich die Gletschergrenze im Osten der Cordillere nach Hauthal am San Lorenzo (Cochrane) bis zu 1100 m, in 48° am Lago Nansen bis 700 m Höhe. (Schluß folgt.)

Hans Molisch: Über Heliotropismus im Radiumlichte. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1911, Bd. 120, Abt. I, S. 305—318.)

Bei früheren Versuchen hatte Herr Molisch an Pflanzen, die er dem schwachen Radiumlichte aussetzte, keine heliotropischen Krümmungen erhalten können. Indessen war das benutzte Radiumpräparat sehr schwach gewesen, und Verf. hatte bereits auf

die Möglichkeit hingewiesen, daß mit stärker leuchtenden Präparaten ein positives Ergebnis erzielt werden könnte. Nachgewiesen hat er damals schon, daß das Radium indirekt positiven Heliotropismus hervorzurufen vermag, indem es Zinkblende zum Leuchten bringt und das von dieser ausgehende Licht an Wicken- und Linsenkeimlingen sowie an den Sporangienträgern von Phycomyces nitens heliotropische Krümmungen hervorruft. Körnicke, der ein stärkeres

Fig. 1.

Haferkeimlinge (Avena sativa).
48 Stunden einem leuchtenden Radiumröhrchen ausgesetzt. Alle Keimlinge wachsen auf das Licht des Röhrchens zu, sie sind positiv heliotropisch.

Radiumpräparat benutzen konnte, stellte bald darauf auch ein direkte heliotropische Wirkung an solchen Wickenkeimlingen fest, die vor den anderen im Wachstum zurückblieben; die schneller wachsenden Keimlinge zeigten die Krümmungen nicht [1]).

Neuerdings hat nun Herr Molisch in dem neu errichteten Wiener Institut für Radiumforschung entscheidende Versuche über diese Frage ausführen können. Hier standen ihm fünf verschiedene Präparate zur Verfügung. Drei davon waren in Röhrchen eingeschlossen und bestanden (Nr. 1 und 2) aus Radiumbaryumchlorid und (Nr. 3) aus Radiumbarynmbromid. An metallischem Radium enthielten: Nr. 1: 35,3 mg, Nr. 2: 29,4 mg, Nr. 3: 228 mg. Da die α-Strahlen durch das Glas absorbiert werden, so wirkten bei diesen Röhrchen von den dunklen Strahlen nur die β- und γ-Strahlen. Dagegen bestanden die Präparate Nr. 4 und Nr. 5 aus Metallscheibchen, auf denen in sehr dünner Lage Lack aufgetragen war, der die Radiumverbindung gleichmäßig verteilt enthielt. Hier kamen mithin auch die α-Strahlen zur Wirkung, und die Intensität dieser Strahlung war nach den vom Verf. mitgeteilten Daten sehr bedeutend (Sättigungsstrom von 94,2 bzw. 123,5, elektromotorischen Einheiten).

Die Röhrchen leuchteten mit verschiedener Helligkeit, am stärksten Nr. 3, dessen Licht beim Eintritt aus der Tageshelle in die Dunkelkammer, in der die Versuche ausgeführt wurden, sofort oder nach ein paar Sekunden wahrgenommen wurde, aber doch für ein dunkeladaptiertes Auge nicht ausreichte, um das Ablesen der Taschenuhr zu gestatten.

Die Versuchsergebnisse werden am besten im Anschluß an die vom Verf. gegebene Zusammenfassung mitgeteilt, die durch ein paar Abbildungen erläutert sein möge:

Fig. 2.

Wickenkeimlinge (Vicia sativa).
48 Stunden einem Radiumröhrchen in relativ reiner Luft ausgesetzt. Sie sind alle heliotropisch gekrümmt, aber nicht sehr scharf, da in der reinen Luft der Geotropismus dem Heliotropismus entgegenarbeitet.

Die von stark leuchtenden Radiumpräparaten ausgehenden Lichtstrahlen können positiven Heliotropismus hervorrufen. Dies zeigte sich an Hafer- und Wickenkeimlingen, die sich auf das leuchtende Radiumpräparat zukrümmten (siehe die drei Abbildungen). Bei den Wickenkeimlingen tritt gleichzeitig eine starke Hemmung des Längenwachstums ein, weshalb bei heliotropischen Versuchen die Keimlinge nicht allzu knapp beim Radiumröhrchen gepflanzt sein dürfen (siehe Fig. 3).

Da die Lichtintensität der Radiumpräparate im allgemeinen eine sehr schwache ist, so gelingen die Versuche nur mit heliotropisch empfindlichen Pflanzen. Keimlinge der Gerste (Hordeum vulgare) und der Sonnenblume (Helianthus annuus), die eine weit geringere heliotropische Empfindlichkeit besitzen als Wicke und Hafer, wurden durch die zur Verfügung stehenden

Fig. 3.

Wickenkeimlinge (Vicia sativa).
Drei Tage dem Radiumröhrchen in der verunreinigten Luft ausgesetzt. Der Heliotropismus tritt viel deutlicher und in viel größerer Entfernung auf, als bei dem in Fig. 2 dargestellten Versuch, da der Geotropismus durch die Verunreinigungen der Luft teilweise eliminiert ist und dem Heliotropismus nicht stark entgegenwirkt.

Radiumpräparate niemals zu heliotropischen Krümmungen veranlaßt.

Die heliotropische Wirkungssphäre der Radiumpräparate ist bei Keimlingen, die unter einem Metall- oder Glassturz gezogen werden, viel kleiner als bei solchen, die unbedeckt in der Dunkelkammer stehen. Wie schon bei früheren heliotropischen Versuchen des Verf. im Bakterienlichte zeigte sich auch hier, daß die gasförmigen Verunreinigungen der sogenannten Laboratoriumsluft den negativen Geotropismus bei gewissen Keimlingen schwächen oder

[1]) Vgl. über diese Versuche Rdsch. 1905, XX, 228; 1906, XXI, 280.

ganz ausschalten, und daß dann der Heliotropismus um so klarer hervortritt [1]). Dies trifft nun auch für den Heliotropismus im Radiumlichte zu. Unter Sturz werden die die Luft verunreinigenden Stoffe durch die große, poröse Oberfläche der Erde absorbiert und die Luft hierdurch gereinigt. In reiner Luft wirkt das Radiumlicht nur auf 2 bis 3 cm heliotropisch, in verunreinigter hingegen bis auf 13 cm (vgl. Fig. 2 mit Fig. 3).

Die von Radiumpräparaten ausgehenden α-, β- und γ-Strahlen beeinflussen die Keimlinge in verschiedener Art: sie hemmen häufig das Längenwachstum in hohem Grade, verkürzen die Dauer der spontanen Nutation der Knospenspitze, hemmen die Bildung von Anthocyan (Wicke), üben aber keinen richtenden Einfluß auf die Keimstengel, d. h. sie rufen keinen Tropismus hervor.

Bei einer separaten Prüfung der α-Strahlen ergab sich, daß diese für sich bei verschiedenen Pflanzen gleichfalls eine sehr bedeutende Hemmung des Längenwachstums und eine Schädigung hervorrufen, z. B. bei Keimlingen der Wicke. F. M.

John S. Townsend: Über die Ladungen von Gasionen und einige Effekte, die die Bewegung negativer Ionen beeinflussen. (Proceedings of the Royal Society 1911, Ser. A, vol. 85, p. 25—29.)

In früheren Arbeiten hatte der Verf. eine Methode angegeben, die Ladung der durch Röntgenstrahlen erzeugten positiven und negativen Gasionen bezogen auf die Ladung eines einwertigen Atoms in einem Elektrolyten direkt zu bestimmen.

Seither sind die Untersuchungen von verschiedenen Forschern nach mancherlei Richtungen hin ausgedehnt und insbesondere die Ionen verschiedener Gase von O, H und CO_2 untersucht worden. Die Resultate waren in allen drei Gasen die gleichen wie für Luft, für das Produkt Ne, wo N die Anzahl Moleküle im Kubikzentimeter und e die Ladung eines Ions im elektrostatischen Maß gemessen bedeutet, wurde $1{,}23 \cdot 10^{10}$ gefunden, ein Wert, der mit dem für einwertige Ionen in Elektrolyten identisch ist. Dieser Wert wurde sowohl für positive wie für negative Ionen erhalten, doch traten bei positiven Ionen mitunter auch höhere Werte auf, die zu dem Schlusse drängten, daß diese Ionen eine doppelte Ladung besäßen.

Bei der Untersuchung der Beweglichkeit und Diffusion der Ionen ergab sich, daß die Anwesenheit von Wasserdampf für die negativen Ionen von großem Einfluß ist. Die Untersuchungen wurden zumeist in der Art ausgeführt, daß ein Ionenstrom durch eine kreisförmige Öffnung in ein elektrisches Feld von der Stärke X eintritt und dann auf eine Scheibe auffällt, die den gleichen Durchmesser wie die Öffnung besitzt und von einem flachen Ring umgeben ist. Das Verhältnis R der Ionen, die von der Scheibe aufgefangen werden, zu denen, die den Ring treffen, hängt außer von der Feldstärke X nur von der Diffusion der Ionen ab und ist normalerweise unabhängig vom Gasdruck P.

Es hat sich nun gezeigt, daß bei Gegenwart von Wasserdampf die Größe R auch für negative Ionen diesem einfachen Gesetz genügt. Ist aber das Gas sehr trocken, so nimmt von einem bestimmten Druck P an, der von dem Verhältnis X/P abhängt, R sehr rasch ab, d. h. die Diffusion wächst. Der Verf. erklärt dies daraus, daß die negativen Ionen für große Werte von X/P eine größere kinetische Energie besitzen, als dem Temperaturgleichgewicht mit dem umgebenden Gas entspricht. Sie besitzen daher auch einen größeren Partialdruck als die gleiche Anzahl Gasmoleküle. Der Verf. berechnet aus den vorliegenden experimentellen Daten, daß bei 10 mm Druck und für $X = 1$ Volt pro Zentimeter der Partialdruck der Ionen doppelt so groß ist wie der der gleichen Anzahl Gasmoleküle.

Als notwendige Folge dieser Betrachtungen ergibt sich, daß der Geschwindigkeitszuwachs negativer Ionen in trockenen Gasen durch kleine Steigerung der elektrischen Kraft X sehr groß sein muß, sobald X/P einen hohen Wert erreicht hat. Tatsächlich hat nun R. T. Lattey gefunden, daß in trockener Luft von 10 mm Druck die Geschwindigkeit der Gasionen bei 0,5 Volt pro Zentimeter 173 cm/sec betrug und auf 1845 cm/sec stieg, wenn die elektrische Kraft auf 0,9 Volt gesteigert wurde.

Die Theorie der Diffusion ermöglicht auch eine Schätzung der Massen dieser negativen Ionen. Wenn X/P klein ist, so ist die scheinbare Masse eines Ions über einen weiten Bereich von X/P konstant und ein Mehrfaches der Molekülmasse des betreffenden Gases. Die Diffusion ist dann natürlich gering.

Ist X/P groß, so erhält man für die Diffusionskoeffizienten hohe Werte. Die scheinbare Masse des Ions nimmt ständig ab und sinkt unter die Masse des betreffenden Gasmoleküls. Das negative Ion muß daher zeitweise sich frei von Molekülmasse, also als Elektron bewegen. Meitner.

B. Schmid: Über die Einwirkung von Veronal und Trional auf Fische. (Monatshefte f. d. naturw. Unterricht 1911, 4, S. 311—312.)

Lösungen von $^1/_2$ bis 3 und mehr Gramm Veronal oder Trional auf 1 Liter Wasser wirken bei verschiedenen vom Verf. geprüften Fischen (Tinca, Blennius acetharis, Serranus heparus, Scyllium canicula) deutlich ein. Schleien falten die Rückenflosse und bewegen die übrigen, mit Ausnahme der Brustflosse, kaum oder ganz selten, lassen sich auf die Seite legen, ertragen auf einige Augenblicke das Zuhalten der Kiemendeckel und verlieren nach und nach das Gleichgewicht. Sie stützen sich auch wohl im Anfang, gleich den beiden genannten kleinen Seefischen, auf die Vorderflossen. Vor das Auge gehrachte Gegenstände veranlassen keine Bewegung, Berührungen werden kaum beantwortet, ebenso schwache elektrische Reize. Haifische lassen sich auf den Rücken legen und zusammenrollen, nach längerer Zeit reagieren sie nicht mehr auf Kneifen in die Schwanzflosse. Dauernd nachteilige Folgen hatten die angewandten Betäubungsmittel nicht, die Versuchstiere erholten sich bald wieder. Die Herabsetzung der Reizempfindlichkeit, die schwache oder ganz fehlende Reaktion auf Sinnesreize und die vorübergehende Ausschaltung verschiedener nervöser Funktionen scheinen dem Verf. dafür zu sprechen, daß die vielumstrittene Frage nach dem Schlaf der Fische in bejahendem Sinne zu beantworten sei. R. v. Hanstein.

Ch. Depéret: Über die Entdeckung eines großen Menschenaffen der Gattung Dryopithecus im Mittelmiozän von La Grève St. Alban (Isère). (Comptes rendus 1911, 153, p. 32—35.)

Das Bohnerz von Grève St. Alban enthält eine reiche Fauna von 75 Arten, unter denen sich ein den Gibbons sehr nahestehender Menschenaffe, Pliopithecus antiquus, befindet, den man kaum von der lebenden Gattung trennen kann. Jetzt hat man nun in den gleichen Schichten auch Reste von der zweiten altbekannten Menschenaffengattung Europas gefunden, von Dryopithecus, der auch darum besonderes Interesse bietet, weil man ihn mit dem Stammbaum des Menschen hat in Verbindung bringen wollen, wenn dies auch wahrscheinlich auf einem Irrtume beruht. Von dieser Gattung lernte man zunächst eine durch drei Unterkiefer repräsentierte Art D. fontani im

[1]) Vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 332.

Miozän von St. Gaudens (Haut-Garonne) kenuen. Zähne des Oberkiefers wurden erst durch die Auffindung von D. rhenanus bei Melchingen bekannt. Dazu kam noch D. darwini bei Neudorf in Ungarn, mit dem noch ein zweiter Menschenaffe Gryphopithecus zusammen vorkommt.

Der neue Fund ist ein dritter oberer Mahlzahn, der seiner ganzen Bildung nach unzweifelhaft zu Dryopithecus gehört, besonders nach der Fältelung des Zahnschmelzes und dem Vorhandensein von inneren und äußeren Grundwülsten. Das Tier war wahrscheinlich etwas kleiner als D. fontani, da die Breite des Zahnes 10 mm beträgt, bei diesem aber 10,5 mm, bei D. darwini sogar 12 mm. Th. Arldt.

P. A. Dangeard: Über die komplementäre chromatische Anpassung bei den Pflanzen. (Compt. rend. 1911, t. 153, p. 293—294.)

Engelmann hat bekanntlich die Ansicht aufgestellt, daß gewisse Organismen die Eigenschaft haben, die Komplementärfarbe der Lichtstrahlen anzunehmen, die sie empfangen. Die Erscheinung ist dann von Gaidukov an verschiedenen Spaltalgen (Cyanophyceen), Oscillarien und der Floridee Porphyra laciniata untersucht worden, wobei er zuletzt ein mit Hilfe des elektrischen Lichtes erhaltenes Spektrum verwandte. Die anfangs grünblaue Spaltalge Phormidium tenue nahm dabei in dem vom Grün bis zum Violett reichenden Teile des Spektrums eine gelbe bis gelbbraune Färbung an; in den roten und gelben Strahlen blieb sie dagegen blaugrün. Andererseits wurde die anfangs rote Floridee Porphyra grün im Rot und Gelb und blieb im Bereich der anderen Strahlen rot.

Da die Ansichten über die Tragweite dieser Versuche geteilt sind, so hat Herr Dangeard sie wieder aufgenommen, wobei ihm eine Subvention der „Société des Amis de l'Université de Paris" die Möglichkeit gab, einen nach seinen Angaben konstruierten Spektrographen zu verwenden.

Die Versuche erstreckten sich auf eine Spezies der mit Phormidium nahe verwandten Lyngbya (wahrscheinlich L. versicolor). Das mit einem Quarzprisma und einer Nernstlampe erhaltene Spektrum fiel unausgesetzt bei Tag und bei Nacht auf die von der Alge an den Wänden des Kulturgefäßes gebildete Haut.

Die Farbenänderung war schon nach den ersten vier Tagen sichtbar; doch wurde der Versuch drei Wochen lang fortgeführt, damit die Beeinflussung des Wachstums zugleich mit der chromatischen Anpassung geprüft werden konnte.

Was diese letztere betrifft, so ergaben die Versuche ein sehr deutliches Resultat: die Lyngbyahaut, die zu Anfang des Experiments eine orangegelbe Farbe zeigte, hatte diese Farbe im Dunkeln und auch in den Strahlen, die sich vom Violett bis zur äußersten Grenze des Grün erstrecken, bewahrt. Die Farbenänderung begann plötzlich in der Nähe der *D*-Linie; die Alge wurde schön grün und behielt diese Farbe bis zum Infrarot.

Was nun das Wachstum angeht, so hatte Herr Dangeard in früheren Versuchen mit dem obengenannten Phormidium festgestellt, daß dafür hauptsächlich die Orangestrahlen in Betracht kommen, und daß außerdem der an der Grenze des sichtbaren Spektrums befindliche infrarote Bezirk für das Wachstum ausgenutzt wird. Danach ist das Wachstumsgebiet von Phormidium genau dasselbe wie dasjenige, in dem die normal gelb gefärbte Lyngbya grün wird. Außerdem hat Verf. festgestellt, daß das Wachstum von Lyngbya längs des Absorptionsbandes *I* des Chlorophylls und, ganz wie bei Phormidium, längs eines anderen Absorptionsbandes ungefähr bei λ 730 erfolgte.

Alles in allem wäre nach diesen Versuchen über die chromatische Anpassung bei Lyngbya versicolor folgendes zu sagen: Die goldgelbe Farbe der Alge erhält sich in dem ganzen Teil des Spektrums, der hinsichtlich des Wachstums inaktiv ist, d. h. vom Violett bis zum Gelb; die Farbe wird grün unter dem Einfluß der Strahlen, die sich vom Gelb bis zur Grenze des Infrarot erstrecken; die Strahlen, die bei der Chlorophyllsynthese aktiv sind, bestimmen auch die Farbenänderung der Alge. F. M.

Literarisches.

Alphonse de Candolle: Zur Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten seit zwei Jahrhunderten, nebst anderen Studien über wissenschaftliche Gegenstände, insbesondere über Vererbung und Selektion beim Menschen. Herausgegeben von Wilhelm Ostwald. 466 S. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Wilhelm Ostwald hat vor kurzem als zweiten Band seiner Sammlung „Große Männer. Studien zur Biologie des Genies" (Rdsch. 1909, XXIV, 553) das Werk des Genfer Botanikers Alphonse de Candolle: „Zur Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten seit zwei Jahrhunderten" in deutscher Sprache herausgegeben. Das Buch besitzt nach zweierlei Richtung für die Gegenwart bedeutendes Interesse: einmal durch seinen sachlichen Inhalt, dann durch die Tatsache, daß es Ostwald bei seiner eigenen Kulturarbeit als Werkzeug zur Erreichung seines angestrebten Zieles verwertet.

Der reiche Inhalt, dessen Darlegung weit über den Rahmen eines einzelnen Aufsatzes hinausreicht, ist in dem weniger bestimmt gefaßten Untertitel angedeutet. Das Werk, das der Verf. in seinem 67. Jahre zum ersten Male veröffentlichte, ist das Ergebnis eingehender naturwissenschaftlicher, historischer und biographischer Studien. Der Gehalt des Buches an Einzeltatsachen, an Lebenserfahrung, an Menschenbeobachtung und -beurteilung schließt ein Eingehen auf den Inhalt aus; es gibt Bücher, die sich nur referieren lassen, wenn man sie abschreibt. Das von de Candolle gehört zu diesen. Kaum eine Seite geistiger Beanlagung und Tätigkeit, kaum eine Form menschlichen Fühlens und Empfindens mag es geben, deren aus Wissen und Erleben gereifte Analyse es nicht enthält. Ref. will sich deshalb darauf beschränken, die Methodik der Untersuchungen de Candolles und einige Ergebnisse mitzuteilen. Die wesentlichen Gesichtspunkte seien in des Verf. eigenen Worten wiedergegeben:

„Man wählt, ohne irgend welche vorgefaßte Idee und ohne Rücksicht auf Verdienst und Begabung, eine so große Anzahl von Personen, als man finden kann, aus denen man ihre besonderen Züge kennt, sowie die ihrer Eltern und womöglich auch ihrer Großeltern, so daß man feststellen kann, welche Züge in den Generationen übertragen worden sind, und welche nicht. — Die zu untersuchenden Eigenschaften sind: 1. Die äußeren Formen und die physische Erscheinung. 2. Die innere Beschaffenheit, soweit man sie ohne Autopsie beurteilen kann. 3. Die instinktiven Dispositionen, welche die Neigungen, Gefühle und Instinkte bilden, die selbst beim Kinde erkennbar sind, wenn Erziehung und Beispiel sie noch nicht stark beeinflußt haben. 4. Die intellektuellen Begabungen."

Diese Art der Menschenanalyse wendet de Candolle nun an, und zwar sowohl bezüglich der Einzelanalyse wie ihrer statistischen Verwertung mit nicht zu übertreffender Gründlichkeit. Als Beispiel der ersteren sei die Analyse der eigenen Persönlichkeit de Candolles (mit *A* bezeichnet) teilweise angeführt:

„Es finden sich über ihn 64 unterscheidende Charaktere verzeichnet, nämlich 21 bezüglich der äußeren Erscheinung, 14 innere Charaktere und konstitutionelle Krankheiten, 19 Gefühle oder instinktive Dispositionen und 10 intellektuelle Eigenschaften. Beim Vergleich mit den Vorfahren in zwei Generationen stelle ich folgendes fest: 1. Von 64 unterscheidenden Charakteren existierten 63 bei den beiden Eltern, oder wenigstens beim Vater oder bei der Mutter.

Ein einziger hat sich als einigermaßen neu erwiesen, wegen der Stärke, mit der er auftritt. Es ist die Neigung, sich der Statistik zu bedienen, um Fragen aller Art zu studieren. Man kann ihn aber auch als erblich auffassen, denn wenn auch sein Vater und seine Mutter sich nur mäßig der numerischen Methode bedienten, so war doch sein väterlicher Großonkel ein wirklicher Statistiker, der hiervon Nachweise hinterlassen hat. Ererbte Vorzüge und Fehler haben es A. möglich gemacht, sich den Umständen anzupassen, unter denen er sich befunden hat. Wie die meisten Menschen, welche in ihrer Laufbahn Erfolg gehabt haben, darf er sich hierauf vernünftigerweise nichts einbilden, da weder seine Geburt, noch die Sitten und Einrichtungen seiner Landsleute von ihm abhängig waren. Höchstens kann man ihn darum loben, daß er sich den äußeren Bedingungen angepaßt hat. Allerdings hat er nicht den Fehler begangen, sich auf Studien, Übungen oder einen Beruf zu versteifen, für die er nicht begabt war, bloß um des Vergnügens willen, Schwierigkeiten zu besiegen. Doch ist dies ein Ergebnis des gesunden Menschenverstandes, von dem A. eine genügende Menge erhalten hat, von seinem Vater und väterlichem Großvater. Je mehr man auf solche Weise die Ursache des Erfolges einer Person untersucht, um so mehr erkennt man die Notwendigkeit der Bescheidenheit."

Die Wiedergabe dieser Selbstcharakteristik wird nicht verfehlen, durch das Bild des ebenso gründlichen wie objektiven und bescheidenen Mannes das Interesse für sein Werk zu steigern. Die Größe seiner Objektivität zeigt sich besonders in der Form, in der er die Statistik in den Dienst seines Problems stellt. Nicht sein eigenes Urteil über die Bedeutung der Gelehrten ist ihm maßgebend, sondern er geht davon aus, daß die wissenschaftlichen Körperschaften Europas, wie sie durch die Akademien in den Kulturländern repräsentiert werden, ein durchschnittlich richtiges Werturteil zu fällen berufen sind. Trotz mancher zwischen einzelnen Nationen bestehenden Rivalitäten, die vielleicht die Objektivität zu beeinflussen vermögen, bedeutet doch die Ernennung eines Ausländers zum Mitgliede seitens einer der wissenschaftlichen Akademien ein wissenschaftliches Endurteil, das der wahren Bedeutung durchschnittlich — und darauf kommt es bei der statistischen Verwertung an — gerecht wird und den Vorzug der Internationalität hat. Die sich ihm so bietende Auslese hervorragender Persönlichkeiten aus den letzten zwei Jahrhunderten unterwirft de Candolle der eben geschilderten Analysenmetbode.

Von den zahlreichen Ergebnissen seiner Untersuchungen sei nur so viel erwähnt, daß als wesentliche Faktoren, die einem Volke die Erzeugung hervorragender Männer ermöglichen, außer der Rasse als der Trägerin der vererbbaren Eigenschaften für große Zeiträume, die allgemeinen Kulturbedingungen, welche das Milieu des Genies bilden, einen ungemein großen Einfluß auf die Entwickelung der Wissenschaften der Menschheit besitzen. Zu diesen in der Umgebung liegenden Bedingungen gehören die sozialen Verhältnisse des Landes, ebenso wie die innere Anteilnahme des Volkes selbst an dem Streben nach Fortschritt und Aufklärung, ferner die klimatischen Verhältnisse und die Aufgaben, die der Lebenskampf der Nationen untereinander den einzelnen Völkern auferlegt.

Das alles sind keine allgemeinen Gedanken, sondern aus den statistischen Daten herausgelesene Resultate. Deshalb besitzt das praktische Ergebnis nicht allein Wert für den Einzelnen, sondern mehr noch für die Völker, deren Rang in der Kulturbedeutung festgestellt wird. Aus der Erkenntnis der gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den allgemeinen Verhältnissen eines Kulturvolkes zu seiner Fähigkeit, geniale Persönlichkeiten entstehen zu lassen, erwächst für es die praktische Aufgabe, zielbewußt Bedingungen zu schaffen, die der Entwickelung einer größtmöglichen Zahl bedeutender Menschen die Wege ebnen.

So trifft die Nutzanwendung des umfassenden Werkes de Candolles mit den Zielen Ostwalds zusammen, der, indem er das Werk des Begründers einer Wissenschaft von den führenden Menschen als Waffe seines Kampfes um die Kultur zur rechten Zeit dem eigenen Rüstzeug hinzufügt, den Dank aller der verdient, die für diese großen Kulturaufgaben Interesse besitzen oder durch die Werke Candolles und Ostwalds erwerben.

Walther Löb.

F. E. Schulze: Primatium genera et subgenera. 9 S. (Berlin 1911, R. Friedländer & Sohn.) Preis 1 ℳ.

Das vorliegende Heft erscheint als Probelieferung eines großen, im Auftrage der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin bearbeiteten Werkes, des Nomenclator animalium generum et subgenerum. Das Bedürfnis einer kurzen übersichtlichen Zusammenstellung aller bisher veröffentlichten Gattungsnamen machte sich namentlich bei der Bearbeitung des „Tierreich" sehr fühlbar, da seit dem letzten Werke ähnlicher Art, Waterhouses vor neun Jahren erschienener Index zoologicus, wiederum rund 70000 neue Gattungs- und Untergattungsnamen veröffentlicht wurden, die in Spezialkatalogen aufzusuchen mühsam und zeitraubend ist. Die Möglichkeit einer raschen Orientierung über die schon vergebenen Namen und Ort und Datum ihrer ersten Publikation ist aber schon mit Rücksicht auf die vereinbarten Nomenklaturregeln dringend wünschenswert. Da nun ferner die älteren Werke ähnlicher Art den heutigen Anforderungen an Exaktheit nicht überall genügen, so reifte der Plan nach einer neuen, vollständigen Zusammenstellung aller Gattungs- und Untergattungsnamen, deren Gesamtzahl rund 160000 beträgt, während Linné im Jahre 1758 das gesamte Tierreich in 312 Gattungen zusammenfaßte.

Das nunmehr nahezu vollendete Werk wird alle bis zum 1. Januar 1910 aufgestellten Namen in alphabetischer Folge mit Beifügung des Autors, des Publikationsjahres, der Gruppe und event. der Nachschlagewerke enthalten; nach Möglichkeit sollen auch die fossilen Gattungen Berücksichtigung finden. Um möglichst allen Anforderungen der Exaktheit zu genügen, wird unmittelbar vor der Drucklegung noch eine eingehende Schlußrevision durch Spezialisten vorgenommen werden. Das gesamte Werk, das nicht in Lieferungen, sondern gleich vollständig ausgegeben werden soll, wird etwa 200 Druckbogen umfassen und zum Preise von 100 ℳ käuflich sein. Die vorliegende, von Herrn Matschie revidierte Probelieferung soll einen Begriff von der Einrichtung des Werkes geben. Im Vorwort gedenkt der Herausgeber anerkennend der hingebenden mehrjährigen Arbeit, mit der der unlängst verstorbene Fr. v. Maehrenthal sich der Förderung des Werkes gewidmet hat.

R. v. Haustein.

F. Werner: Amphibien und Reptilien. 1. Körperbau und Lebensweise. Naturwissenschaftliche Wegweiser, Ser. A, Bd. 15, 105 S., 38 Abb., 3 Tafeln. (Stuttgart 1910, Strecker & Schröder.) Preis geh. 1 ℳ, geb. 1,40 ℳ.

Auf beschränktem Raum entwirft uns in dem vorliegenden Wegweiser einer der besten Kenner der Kriechtiere ein Bild von deren Entwickelung, ihrem Körperbau und ihrer Lebensweise. Ganz besonders verdient hervorgehoben zu werden, daß Herr Werner dabei auch der fossilen Reptilien und Panzerlurche gedenkt, die wie die anderen fossilen Tiere bisher von den Zoologen viel zu wenig berücksichtigt wurden, während doch erst durch ihre Kenntnis ein volles Verständnis vom Wesen und der Vielseitigkeit dieser Tierklassen erzielt werden kann. Herr Werner geht von der mutmaßlichen Abstammung der Amphibien von den Quastenflossern aus, während er die Lungenfische eher als Parallelzweig betrachten möchte. Es folgt eine Besprechung der Atmungsvorgänge durch

Kiemen, die denen der Fische nicht homolog sind, durch Lungen oder auch nur durch die Haut. Dann wird die Verwandlung der Amphibien und ihr teilweises Stehenbleiben im Larvenzustande, die Neoteuie, erörtert, sowie ihre Brutpflege. Weiter werden Balanzierorgane der Larven, sowie die Schutz- und Trutzwaffen der Tiere besprochen. Als solche dienen einerseits besonders die Hautdrüsen und Hautpauzerungeu, andererseits Zähne, Krallen und Schwanz. Ebenso eingehende Besprechung finden die verschiedenen Teile des Kriechtierkörpers und ihre Funktionen, immer unter Berücksichtigung der fossilen Formen. Ein Schlußkapitel beschäftigt sich mit der Frage der Fortentwickelung des Kriecbtierstammes, in dem die kleinen Formen wahrscheinlich einer weiteren Differenziation entgegen gehen. Dem Ganzen ist, dem Charakter eines „Wegweisers", einer Einführung in die allgemeine Biologie der Reptilien und Amphibien entsprechend, ein ausführlicher Literaturnachweis beigegeben, und ein alphabetisches Register erleichtert die Benutzung des Buches, dessen Zwecke durch die gut ausgeführten, meist seltener abgebildete Tiere zeigenden Figuren noch mehr gefördert werden. Th. Arldt.

Robert Missbach: Der Pflanzensammler. Anleitung zum Sammeln und Zubereiten von Pflanzen, sowie zur Einrichtung von Herbarien und anderen botanischen Sammlungen. Mit 2 Taf. und 43 Abb. im Text. (Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Serie A, Band 18, VIII u. 87 S.) (Stuttgart, Strecker & Schröder.) Geh. 1 ℳ, geb. 1,40 ℳ.

Das Sammeln von Pflanzen nnd Tieren ist heutzutage beim großen Publikum lange nicht mehr so beliebt, wie es noch vor einem halben Jahrbundert der Fall war. Grund dafür ist einmal die in dieser Zeit aufgekommene neue Wissenscbaft, die Biologie, die ihre ältere Schwester, die Systematik, in den Hintergrund gedrängt hat, obwobl sie sich auf sie stützt, andererseits aber kommen auch wohl die nicht unerheblicben Schwierigkeiten in Betracht, die die Anlage und Erhaltung einer wissenscbaftlich brauchbaren Sammlung bereitet. Diese Schwierigkeiten zu beseitigen ist der Zweck des vorliegenden Büchleins, und man kann nur sagen, daß Herr Missbach die Aufgabe mit Geschick gelöst hat. Infolge langjähriger eigener Sammeltätigkeit ist er ein gründlicher Kenner alles dessen, was beim Botanisieren, Pressen, sowie bei der Einrichtung und dem Schutz eines Herbariums zu beachten ist, und er gibt seine Erfahrungen in gemeinverständlicher Form wieder. Sehr wertvoll ist es, daß er auch den für die wissenscbaftliche Brauchbarkeit erforderlichen Ergänzungssammlungen eingehende Beachtung schenkt. Endlich berücksichtigt er auch das Sammeln von niedrigen Pflanzen. Wir können das gut ausgestattete Werkchen durchaus empfehlen. B.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe. September 1911.

Abt. V. Chemie und Elektrochemie.

Montag, den 25. September, vormittags. Erste allgemeine Versammlung. Herr C. Engler (Karlsruhe): „Zerfallprozesse in der Natur". Beobachtungen über den Aufbau nnd Zerfall organischer Substanz in der Natur sind nicht nur rein wissenschaftlich von großem Interesse, sondern besitzen auch hohe Bedeutung für die Entwickelung unseres gesamten heutigen Kulturlebens. Es sind die Kohle und das Erdöl, die der Vortragende in den Vordergrund seiner Betrachtungen stellt. Kohle sowohl wie Erdöl sind Produkte in der Natur sich abspielender Umwandlungsprozesse organischer Substanz, bei denen infolge nur ungenügender Sauerstoffzufuhr eine vollständige Überführung in die flüchtigen Endprodukte vollkommener Oxydation verhindert wurde, so daß im einen Falle stark kohlenstoffhaltige Reste als Kohle, im andereu sehr kohlenwasserstoffreiche Substanzen als Erdöl oder Bitumen erbalten blieben. Die pflanzlichen und tierischen Reste, die wir als die Ausgaugsprodukte zu betrachteu haben, müssen also durch Abschluß von der Luft einer völligen Verwesung entzogen worden sein. So baben sich im Laufe der Jahrtausende gewaltige Ansammlungen noch nicht vollkommen zersetzter organischer Reste gebildet, die erst in der Neuzeit gehoben und durch Verbrennuug zu Kohlensäure und Wasserdampf nutzbar gemacht werden. Die Sonnenenergie vergangener Jahrtausende ist es also, die wir in unserer hauptsächlichsten Energiequelle, der Kohle, verwerten. So wird für jedes Land der Besitz an Kohle ein allererster Faktor für die gesamte Entwickelung seiner Industrie. In Europa nimmt Deutschland in dieser Hinsicht eine besonders günstige Stellung ein, indem es im Besitz von weit mehr als der Hälfte des europäischen Kohlenvorrats ist. Unter Zugrundelegung der heute geförderten Mengen würde der Steinkohlenvorrat in Deutschland noch etwa 3000 Jahre ausreichen, während die Lager in Großbritannien bereits nach 700 Jabren, im übrigen Europa nach 900 Jahren erschöpft wären. Mit Erschöpfung des Kohlenvorrats aber müßten sich die wirtschaftlichen Verhältnisse bedeutend verschieben, indem dann der Besitz an verwertbaren Wasserkräften eine in hohem Maße gesteigerte Bedeutung gewinnen würde; allerdings ist anzunehmen, daß bis dahin der Mensch etwa durch direkte Verwertung der Sonnenenergie sich neue Energiequellen geschaffen haben wird. Neben der Kohle bildet das Erdöl einen zweiten Vorrat an Restsubstanz orgauischen Lebens. Man erkennt hente fast allgemein in den flüssigen und festen Fetten und Wachsen tierischer und pflanzlicher Lebewesen das Urmaterial des Erdöls; sowohl die Makro- wie die Mikrofauna und -flora kommen hier in Betracht, in ersterer vornehmlich Gebilde wie Fettalgen, Diatomeen usw., in letzterer Kleintiere des Meeres, Fische, Saurier usw. Man muß annehmen, daß bei mangelndem Luftzutritt in den von Schlamm bedeckten natürlichen Leichenfeldern tierischer Organismen oder in den Lagern pflanzlicher Reste durch Fäulnis und Verwesung die Nichtfettstoffe von den Fetten und Wachsen vollständig geschieden worden sind, denn nur so kanu man verstehen, daß wir in dem Erdöl Ansammlungen fast reiner Kohlenwasserstoffe besitzen, die nie mit stickstoffhaltigen Ölen vermengt sind oder gemeinscbaftlich mit Kohle sich vorfinden. Eine besondere Stütze findet diese Ansicht von der Entstehung des Erdöls dadurch, daß es gelungen ist, dasselbe im Laboratoriumsversuch küustlich herzustellen, indem man im geschlossenen Rohr unter hohem Druck tierische oder pflanzliche Fette und Wachse erhitzt. Auch beim Erdöl muß man in absehbarer Zeit einem vollständigen Verbrauch entgegensehen, indem sich abschätzen läßt, daß der bekannte Vorrat nur noch etwa 100 Jahre ausreichen dürfte. Zum Schluß weist der Vortragende darauf hin, wie schließlich bei unseren Vorstelluugen über die Energieverhältnisse im Weltall neuerdiugs auch die durch ihren Zerfall Energie liefernden Radiumverbindungen berücksichtigt werden müsseu.

Montag, den 25. September, nachmittags. Sitzung der Abteilung für Chemie. Vorträge aus dem Gebiete der organischen Chemie. Herr E. Wedekind (Straßburg): „Stereoisomerie bei Verbindungen mit asymmetrischem Stickstoff nnd asymmetrischem Kohlenstoff". Der Vortragende berichtet über die Fortführung der früber von E. und O. Wedekind ausgeführten Untersucbungen, bei denen es gelungen war, durch Anlagerung einer kohlenstoffaktiven Halogenverbindung an inaktive Tertiärbasen der Tetrahydroisochinolinreihe stereoisomere Ammoniumsalze zu erbalten. Gemeinschaftlich mit F. Ney hat nun der Vortragende eine homologe Reihe solcher isomerer aktiver Ammoniumsalze herzustellen vermocht, wobei wieder, wie früher, Jodessigsäure-l-menthylester als aktive Komponente beuutzt wurde. Im einzelnen wird bericbtet über die Verhältnisse der Umlagerung bei diesen Verbiudungen, über den Einfluß des Lösungsmittels, sowie über die bei Einwirkung von Silberoxyd auf die Jodide beobachtete Bildung leicbt racemisierbarer Betaine, deren Drehrichtuug zur Konfigurationsbestimmung dient. Weiter hat der Vortragende zusammen mit K. Bandau ermittelt, daß zwei inaktive isomere Salze entstehen, wenn man Jodalkyle einwirken läßt auf jene tertiären Tetrahydroisochinolinbasen, welche ein inaktives asymmetri-

sches Kohlenstoffatom enthalten, falls nur das Alkyl am Stickstoff verschieden ist von dem des eingeführten Halogenalkyls.

Dienstag, den 26. September. Gemeinschaftliche Sitzung der Abteilung für Chemie mit den Abteilungen III für Physik und VI Angewandte Chemie. 1. Herr J. Perrin (Paris): „Brownsche Molekularbewegung". Nach einer alten Hypothese besteht die Materie aus Molekülen, die sich in dauernder Bewegung befinden. Die Chemie hat die Verhältnisse festgelegt, in denen die Gewichte der Moleküle der einzelnen Stoffe zueinander stehen, und die kinetische Gastheorie zeigt, daß, um z. B. die Viskosität des Sauerstoffs erklären zu können, die Annahme gemacht werden muß, daß eine Billion Billionen Sauerstoffmoleküle etwa das Gewicht von 50 g besitzen müssen. Aber die Molekularhypothese bedarf zu ihrer Stützung noch anderer Erscheinungen, welche zu den gleichen Werten führen. Zu diesem Zwecke hat der Vortragende die Brownsche Molekularbewegung näher untersucht, d. h. die unregelmäßige Bewegung, welche in einer jeden Flüssigkeit jedes mikroskopische Teilchen vermutlich infolge der dauernden Stöße, die es von den Nachbarteilchen erfährt, ausführt. Herr Perrin nimmt an, daß ein solches Teilchen sich wie ein ungeheures Molekül verhält, daß also eine Emulsion von gleichen Körnern wie eine Lösung den Gasgesetzen folgen muß. Diese Gesetze bestimmen aber, in welcher Weise in einer Gasatmosphäre die Dichte mit der Höhe abnimmt. In einer Sauerstoffatmosphäre von 0° nimmt die Dichte bei jeder Erhebung um 5 km auf die Hälfte ab. Im Wasserstoff (16 mal leichtere Moleküle) müßte die Höhendifferenz, welche der gleichen relativen Dichteänderung entspricht, 16 mal größer sein, und allgemein wird die Niveaudifferenz dem Molekulargewicht umgekehrt proportional sein müssen. Ist nun die Perrinsche Hypothese richtig, so wird eine Emulsion ein verkleinertes Abbild unserer Atmosphäre sein, bei dem etwa die Höhe unserer Alpen sich durch die Länge von einigen Tausendstel Millimetern darstellt. Und in der Tat konstatiert man nun ein solches Verhalten bei Emulsionen mit gleicher Korngröße, wie man sie durch fraktioniertes Zentrifugieren herstellen kann. So ändert sich z. B. bei einer solchen die Verdünnung jeweils auf die Hälfte, bei jeder Erhebung um Fünftausendstel eines Millimeters. In diesem Beispiel würde also ein einzelnes Teilchen dieser Emulsion eine Milliarde mal mehr wiegen als ein Sauerstoffmolekül. Das Gewicht eines Teilchens kann aber bestimmt werden, indem man die Teilchen zählt, welche ein gegebenes Gewicht der Emulsion ausmachen. Auf diese Weise kommt man zu Werten der Molekulargewichte, und die sich bei der Benutzung der verschiedensten Emulsionen übereinstimmend ergebenden Werte stimmen mit den von der kinetischen Gastheorie verlangten sehr gut überein. Auch durch Anwendung der Theorien von Einstein gelangt Herr Perrin, indem er die in bestimmter Zeit sich vollziehende mittlere Verschiebung oder die mittlere Rotation der Teilchen mißt, zu den gleichen Werten. Vergegenwärtigt man sich dann noch, daß in letzter Zeit auch auf ganz anderen Gebieten liegende Erscheinungen (Strahlung schwarzer Körper nach Planck, Radioaktivität nach Rutherford, Elektrisierung kleiner Tröpfchen nach J. J. Thomson usw.) zu ganz den gleichen Werten geführt haben, so scheint die Realität der Moleküle außer Frage gestellt zu sein. — 2. Herr A. Cotton (Paris): „Sur la biréfringence magnétique des liquides" (Nouvelles recherches en collaboration avec M. Henri Mouton) (vgl. Bericht über Abt. III). — 3. Herr R. Leiser (Karlsruhe): „Elektrische Doppelbrechung der Gase" (vgl. Bericht über Abt. III). — 4. Herr J. v. Kowalsky (Freiburg i. Schw.): „Über die Phosphoreszenz organischer Stoffe bei niedriger Temperatur". Es wurde gefunden, daß bei festen binären Gemischen aromatischer Körper mit verschiedenen Alkoholen Phosphoreszenzerscheinungen auftreten, wenn das Gemisch der Wirkung ultravioletten Lichtes bei der Temperatur der flüssigen Luft ausgesetzt wird. Die Erscheinungen sind den von Lenard an den Erdalkaliphosphoren entdeckten analog. Man muß dabei unterscheiden zwischen momentaner und progressiver Phosphoreszenz. Die erstere ist durch ein verwaschenes, beinahe kontinuierliches und sich weit nach dem roten Ende hinziehendes Spektrum ausgezeichnet. Sowohl die Anklingungs- wie die Abklingungszeit dieses Spektrums ist sehr kurz. Der progressiven Phosphoreszenz entspricht ein mehr definiertes aus Banden bestehendes Spektrum, das sich bei längerer Beleuchtung des Präparates demjenigen der momentanen Phosphoreszenz überlagert. Die Abklingungszeit ist bei der progressiven Phosphoreszenz die größere; dabei klingen die den längeren Wellen entsprechenden Banden offenbar schneller ab als die kurzwelligen. Die Intensitätsverteilung im Spektrum hängt von der Art der Erregung ab. Jeder der untersuchten aromatischen Körper besitzt ein charakteristisches Spektrum der progressiven Phosphoreszenz. Zwischen der chemischen Konstitution und dem Phosphoreszenzspektrum besteht eine große Reihe von Beziehungen. — 5. Herr H. Lehmann (Jena): „Lumineszenzanalyse mittels der UV-Filterlampe". Demonstrationen. — 6. Herr A. Remelé (Eberswalde): „Neue Beobachtungen über dunkle Strahlungen". — 7. Herr J. Zennek (Danzig): Demonstration eines Versuchs über die chemische Wirkung der elektrischen Entladung (über 5. 6. u. 7. vgl. Abt. III).

Mittwoch, den 27. September. Gemeinschaftliche Sitzung der Abteilungen V und VI. 1. Herr W. Manchot (Würzburg): „Über die Kupferverbindungen des Acetylens". Vortragender hat seine seit einer Reihe von Jahren verfolgten Untersuchungen über die Verbindungen des Stickoxydes, Kohlenoxydes und Äthylens mit Metallsalzen, auf welche ihn seine früheren Arbeiten über die Autoxydation hinführten, jetzt auf das Acetylen ausgedehnt. Das Acetylen bildet neben eigentlichen „Salzen", in denen es als Säure fungiert, Anlagerungsprodukte. Aus den bisherigen Angaben ist jedoch über den primären Vorgang zwischen Metallsalz und Acetylen wenig zu entnehmen. Der Vortragende hat die Reaktion zwischen Kupferchlorür und Acetylen näher untersucht. Indem er die Gesichtspunkte, welche sich bei seinen früheren Untersuchungen dissoziabler Verbindungen dieses Typus ergaben, auch hier zur Anwendung brachte, konnte er die Reaktion zwischen Kupferchlorür und Acetylen, welche durch Neben- und Sekundärreaktionen ein zunächst kompliziertes Bild liefert, ziemlich vollständig aufklären. Bei der primären Reaktion lagert sich 1 Mol. C_2H_2 an 1 Mol. CuCl an. Aus letzterer Verbindung entstehen dann durch Acetylenabspaltung die Verbindung $C_2H_2 . 2CuCl$, sowie die Verbindungen $C_2Cu_2CuClH_2O$ und endlich C_2Cu_2 (Demonstration von Kurven). Auch phenylierte Acetylene liefern primär ein analoges Anlagerungsprodukt, z. B. $C_6H_5C \equiv CH . CuCl$, aus welchem die gelben Salze des Typus $RC \equiv C . Cu$ erst sekundär resultieren. Für diesen Fall ist also klargestellt, daß hier die Salzbildung durch „doppelte Umlagerung" auf vorausgehender Anlagerung beruht. Die Bildung eines Anlagerungsproduktes ist also die Voraussetzung des Substitutionsvorganges. Der Vortragende hat weiter das Verhalten einer Anzahl substituierter Acetylene $RC \equiv CR'$ untersucht und beobachtet, daß bei diesen die Reaktion mit dem Kupferchlorür nur dann nicht versagt, wenn an Stelle von R' eine ungesättigte Gruppe steht. Der Vortragende schließt daraus, daß es wie bei den Äthylenen auch bei den Acetylenen Abstufungen des ungesättigten Zustandes gibt. Von Interesse erscheint, daß eine zur ersten hinzutretende zweite Acetylenbindung $RC \equiv C - C \equiv CR'$ den ungesättigten Gesamtzustand nicht erhöht, sondern herabsetzt. Dies erinnert an das Benzol, welches kaum noch ungesättigt ist, obgleich es durch Hinzutreten einer dritten Doppelbindung zu zwei schon vorhandenen Doppelbindungen entsteht. (Autoreferat M.) — 2. Herr E. Ebler (Heidelberg): „Über die Adsorption radioaktiver Stoffe durch kolloidale Kieselsäure". Das chemisch-analytische Verhalten der Salze radioaktiver Stoffe in ihren verdünnten Lösungen wird wesentlich durch die gleichzeitige Gegenwart kolloidaler Substanzen beeinflußt. Durch „fraktionierte Adsorption" unter Verwendung leicht wieder zu entfernender Kolloide ist es möglich, bestimmte radioaktive Stoffe in sehr vorteilhafter Weise anzureichern und zu isolieren. Die Art des Vorkommens der „Radioelemente" in den radioaktiven Mineralquellen und Sedimentgesteinen ist wesentlich bestimmt durch das Vorkommen anorganischer Kolloide. Auch Unterschiede in der Radioaktivität frischer und verwitterter Gesteine erklären sich durch die Adsorptionsvorgänge. Ebenso hängt das Verhalten in den Organismus gelangender aktiver Substanzen in erster Linie von den zahlreichen im Organismus vorhandenen kolloidalen Substanzen ab; dabei wird es sich vorzugsweise um die

Radiumemanation und ihr langlebiges Zerfallsprodukt, das Radium D, handeln, dem wohl die von Löwenthal festgestellte Wirkung der Radiumemanation auf den menschlichen Organismus zuzuschreiben ist. Weiter finden auch die Beobachtungen von Caan über die mit dem Lebensalter zunehmende Radioaktivität menschlicher Organe durch Heranziehung der Adsorptionsvorgänge ihre Erklärung. Gerade die Tatsache, daß sich die radioaktiven Substanzen auf elektrometrischem Wege in kleinster Menge rasch und genau bestimmen lassen, macht dieselben zum Studium der Adsorptionsvorgänge besonders geeignet. Der Vortragende bedient sich bei seinem Versuche eines besonders sorgfältig hergestellten Kieselsäurehydrats. Dasselbe wurde mit den Lösungen der radioaktiven Substanzen unter genau definierten Bedingungen geschüttelt; darauf wurde durch Zentrifugieren oder Filtrieren die Kieselsäure abgetrennt und sowohl im eingedampften Filtrat als auch in dem geringen, nach Vertreibung der Kieselsäure zurückbleibenden Rückstande die radioaktive Substanz elektrometrisch bestimmt. Das wesentliche Ergebnis dieser Versuche läßt sich dahin zusammenfassen, daß die kolloidale hydratische Kieselsäure ein ganz außerordentliches Adsorptionsvermögen für Radiumsalze, Radiohleisalze, Radiumemanation und Uran-X-salze besitzt. — 3. Herr G. Bredig (Zürich): „Die Rhodiumkatalyse der Ameisensäure". Gemeinsam mit Th. Blachadder hat der Vortragende die katalytische Zersetzung der Ameisensäure durch Rhodium untersucht. Der unter der Wirkung des fein verteilten Rhodiums eintretende Zerfall der Ameisensäure in gleiche Volumina Kohlendioxyd und Wasserstoff wurde zuerst von Deville und Debray beobachtet; von besonderem Interesse ist dabei die Analogie zwischen den anorganischen Katalysatoren und den Fermenten, indem nach Popoff und Hoppe-Seyler auch die Mikroorganismen des Kloakenschlammes die genannte Spaltung hervorzubringen imstande sind. Spätere Beobachter konnten teils die Ergebnisse von Deville und Debray überhaupt nicht bestätigen, teils wurden sie durch ein plötzliches Aufhören der Katalyse überrascht. Der Vortragende hat nun mit Blachadder festgestellt, daß nur ein vorher mit Sauerstoff oder Schwefel beladenes Rhodium die Katalyse zu bewirken fähig ist. Die mit Sauerstoffbeladung eingeleitete Katalyse verschwindet rasch wieder, während eine Schwefelbeladung des Rhodiums lange Zeit wirksam bleibt; im letzteren Falle sind die entstehenden Gase durch eine Spur Schwefelwasserstoff verunreinigt. Die geschilderten Beobachtungen des Vortragenden ermöglichten nun ein systematisches quantitatives Studium der Reaktion. Dabei ergab sich, daß hier ein Fall einer heterogenen Reaktion vorliegt, bei dem die Diffusionsdauer aus der Lösung nach der Metalloberfläche eine ganz untergeordnete Rolle spielt, so daß Rühren fast ohne Einfluß auf die Zersetzungsgeschwindigkeit bleibt, und daß ein Temperaturkoeffizient wie bei gewöhnlichen chemischen Reaktionen beobachtet wird. Deshalb wird auch ein eigentümlicher logarithmischer Zusammenhang zwischen der Ameisensäurekonzentration in der wässerigen Lösung und der Reaktionsgeschwindigkeit beobachtet, der darauf hindeutet, daß die Konzentration der vom Rhodium adsorbierten Ameisensäure für die Geschwindigkeit maßgeblich ist. Setzt man zu der wässerigen Ameisensäurelösung ihr Neutralsalz hinzu, so wird dadurch die Reaktionsgeschwindigkeit bedeutend gesteigert, was der Rückdrängung der Konzentration der H-Ionen zuzuschreiben ist. Zusatz von Salzsäure vermindert die katalytische Wirkung bedeutend. — 4. Herr A. Werner (Zürich): „Über spiegelbildisomere Verbindungen von Metallen". Ausgehend von der Annahme, daß bei den anorganischen komplexen Radikalen der Form MeA_6 die sechs Gruppen A in der relativen Stellung der Ecken eines Oktaeders um das Zentralatom angeordnet sind, entwickelt der Vortragende, in welcher Weise sich dann Fälle von Raumisomerie, besonders von Spiegelbildisomerie, ergeben müssen. Es werden die Verbindungen, welche den beiden Typen $\left[\begin{matrix}A\\B\end{matrix} Me\,en_2\right]X$ und $\left[\begin{matrix}A\\A\end{matrix} Me\,en_2\right]X$ entsprechen, näher betrachtet. In beiden Fällen müssen die Transformen mit ihren Spiegelbildern deckbar sein, die Cisformen hingegen nicht. Bei diesen muß in beiden Fällen Spiegelbildisomerie auftreten. Experimentell geprüft wurden diese Vorstellungen an den Kobaltverbindungen (s. Rdsch. 1911, XXVI, 535). In der Tat besaßen die Transformen niemals optische Aktivität, während eine solche bei den Cisformen in neun Verbindungsreihen nach dem ersten und in vier Reihen nach dem zweiten der beiden genannten Typen festgestellt werden konnte. Es fanden sich hier stets zwei entgegengesetzt aktive Formen mit quantitativ gleichem Drehungsvermögen. Die Darstellung dieser aktiven Stoffe geschah meist mit Hilfe der Bromcamphersulfonate; am vorteilhaftesten erwies sich dann der Zusatz von bromcamphersulfonsaurem Ammonium, da die bedeutenden Löslichkeitsunterschiede der entstehenden Antipoden die Trennung äußerst leicht machten. Das Drehungsvermögen variiert bei diesen Stoffen innerhalb sehr weiter Grenzen; es wurde am stärksten gefunden bei dem Typus $\left[en_2 Co<\begin{matrix}O_2\\NH_2\end{matrix}>Co\,en_2\right]X$; hier war (a) = ± 840, also ähnlich den höchsten bei organischen aktiven Stoffen bekannten Werten. Weiter konnte der Beweis erbracht werden, daß konfigurativ sich entsprechende Verbindungsreihen verschiedene Drehrichtung haben können, daß diese somit nur von der Natur der Gruppen, die mit $Co\,en_2$ verbunden sind, abhängig ist. Bei manchen Reihen bleibt das beobachtete Drehvermögen dauernd konstant, bei anderen wird Multirotation, oft auch Antoracemisation festgestellt. Die Frage, ob ähnliche Spiegelbildisomerie auch bei anderen Metallen auftritt, wurde durch Versuche mit Chromverbindungen bejaht. Die gesamten Verhältnisse liegen hier vollkommen analog; das spezifische Drehvermögen ist stets um 40 bis 50° niedriger, was darauf hinweist, daß auch das Zentralatom einen starken Einfluß besitzen muß. — 5. Herr E. Wedekind (Straßburg): „Magnetische Eigenschaften der Vanadiumverbindungen". Das periodische System läßt vermuten, daß, nachdem neben den magnetischen Metallen Eisen, Nickel und Kobalt auch vom Mangan und Chrom magnetisierbare Verbindungen hergestellt worden, auch das diesen beiden nahe stehende Vanadium magnetische Verbindungen bilden müsse. Vanadiummetall selbst zeigt (in gleicher Weise wie Chrom und Mangan) nur äußerst schwachen Paramagnetismus; das Monoxyd VO ist deutlich magnetisierbar; bei den weiteren Oxyden nimmt die Magnetisierbarkeit mit steigendem Sauerstoffgehalt ab, und das Pentoxyd ist völlig unmagnetisch. So erklärt es sich, daß pulverisiertes Vanadiummetall beim Liegen an der Luft magnetisch wird, während das Glühprodukt unmagnetisierbar ist. Bei den Vanadinmsulfiden nimmt die Magnetisierbarkeit mit steigendem Schwefelgehalt zu. — 6. Herr L. Wöhler (Darmstadt): „Beiträge zum photographischen Bildprozeß". In ähnlicher Weise wie das Chlorsilber färbt sich das Silberacid beim Belichten mit Sonnenlicht oder Quecksilberlicht zunächst violett, dann grau und schwarz unter gleichzeitiger Stickstoffentwickelung. Dabei erkennt man an einem zur Hälfte zersetzten Präparat unter dem Mikroskop glänzende Metallblättchen. Ein Subacid läßt sich als Belichtungsprodukt nicht annehmen. Auch Erhitzen im Dunkeln führt beim Silberacid zu beschleunigter Stickstoffentwickelung und zu Graufärbung des Präparates. Das bisher noch nicht beschriebene Cuproazid hat der Vortragende aus konzentrierten, schwach essigsauren Lösungen von Kupfersulfat und Kaliumsulfit mit Natriumazid dargestellt. Das Salz ist lichtgrangrün und färbt sich am Sonnenlicht unter Stickstoffentwickelung und Metallausscheidung tief dunkelrot. Von Curtius wurde beim Mercuroacid Gelbfärbung im Licht beobachtet. Auch hier handelt es sich wie beim Silber- und Kupfersalz um Ausscheidung kolloidalen Metalls unter Stickstoffentwickelung. Die anfangs gelbe Färbung geht in Orange, Braun, Schwarz und schließlich in Grau über. Das bereits stark zersetzte Acid zeigt unveränderte Sensibilität gegen Schlag, was auch hier die Annahme eines Subacides als Belichtungsprodukt ausschließt. Auch beim Bleiacid findet im Sonnenlicht starke oberflächliche Zersetzung statt. Die Ähnlichkeit zwischen Haloiden und Aciden legt es nahe, Analogieschlüsse auf die Natur der Photohaloide zu ziehen. — 7. Herr M. Trautz (Heidelberg): „Erdalkalimetallgewinnung durch Schmelzelektrolyse". Strontiummetall ist bisher nur in schlechter Ausbeute und umständlicher Weise durch Elektrolyse erhalten worden, Barium auf diesem Wege überhaupt noch nicht. Die chemischen Methoden zur Darstellung beider Metalle eignen sich nicht für größere Mengen. Dem Verf. gelang es, zusammen mit Dr. Schrader, beide Metalle elektrolytisch zu erhalten, wobei festgestellt wurde, daß nicht, wie man seit Bunsen geglaubt hatte, die Stromdichte, sondern die Temperatur an der Kathode vor allem zu beachten und dort eine Sättigung mit Metalldampf herzustellen sei. Gemische von Kaliumchlorid mit dem Chlorid des Erdalkalimetalls wurden benutzt. Die dargestellten Metalle wurden vorgezeigt (Autoreferat). — 8. Herr F. Raschig (Ludwigshafen): „Über Stickstoffhexoxyd". — 9. Herr

R. Weinland (Tübingen): „Über Ferri- und Chromiacetate". — 10. Herr H. Franzen (Heidelberg): „Über die Bildung und Vergärung von Ameiseusäure durch Hefe; ein Beitrag zur Kenntnis der alkoholischen Gärung". — 11. Herr E. Preiswerk (Basel): „Beitrag zur Kenutuis der Enzymwirkung". — 12. Herr R. Fabinyi: „Apparat zur Bestimmung des Schmelzpunktes und des Molekulargewichtes organischer Verhindungen". G. Just.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 octobre. Haller rend compte de l'inauguration du monument d'Avogadro érigé sous les auspices de l'Académie royale de Turin. — L. Mangin: Sur le Peridiniopsis asymetrica et le Peridinium Paulseni. — A. Laverau: Les trypanosomes ont-ils des formes latentes chez leurs hôtes vertébrés? — H. Douvillé fait hommage d'un Ouvrage intitulé: „Les Foraminifères dans le Tertiaire des Philippines". — Le Prince Roland Bonaparte fait hommage d'uue Note imprimée sous le titre de: „Fougères recoltées par M. Alluaud dans l'Afrique orientale en 1908-1909". — G. A. Tikhoff: Étoile variable des Pléiades. — P. Chofardet: Observations de la comète Quénisset (1911 f), faites à l'Observatoire de Besançon (équatorial coudé de 0,33 m d'ouverture). — Paul Lévy: Sur une généralisation des théorèmes de M. M. Picard, Landau et Schottky. — A. Blondel: Utilisation des cadres d'orientation en radiotélégraphie pour la réception des trains périodiques d'ondes amorties. — F. Croze: Sur le spectre du pôle négatif de l'oxygène. — Félix Rohin: Sur la hauteur du son dans les alliages et ses variations en fonction de la température. — Mlle E. Feytis: Étude magnétique du rôle d'eau dans la constitution de quelques hydrates solides. — G. Charpy et S. Bonncrot: Sur la cémentation du fer par le carbone solide. — Rohert Pers: Sur un équilibre entre le chlorure chloropentaminecobaltique et le chlorure aquopentaminecobaltique en solution aqneuse. — Paul Bary et L. Weydert: Caractère apparemment réversible de la réaction de vulcanisation du caoutchouc par le soufre. — Étienne Boismenu: Sur les amides hypobromeux. — A. Béhal et A. Detoeuf: Nouveau dérivé de l'urée, la chlorurée. — P. Gaubert: Sur les édifices héliocoïdaux. — R. Souèges: Sur le développement de l'embryon chez les Myosurus minimus L. — C. L. Gatiu: Reproduction expérimentale des effets du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. — Raphael Dubois: Nouvelles recherches sur la lumière physiologique chez Pholas dactylus. — G. Faroy: Constatation du tréponème dans la syphilis tertiaire du rein, avec dégénérescence amyloïde. — Foveau de Courmelles: Identification, par les rayons X, de cadavres carbonisés. — Ch. Gravier: Sur les Annélides Polychètes rapportés par la seconde Expédition autarctique française (1908-1910). — Ph. Négris: Sur l'importance de l'Eocène dans la Grèce orientale et sur la découverte du Trias au Laurium.

Vermischtes.

Die Namen Telephon und Fernsprecher sind nach einer Mitteilung des Herrn Fritz Ulmer schon im Jahre 1796 aufgetaucht. Damals veröffentlichte ein deutscher Gelehrter, G. Huth, ein Werk mit dem Titel: „J. H. Lamberts Abhandluug über einige akustische Instrnmente. Aus dem Französischen übersetzt nebst Zusätzen über das sogenannte Horn Alexanders des Großen und über die Anwendung der Sprachröhre zur Telegraphie. Mit 2 Kupfertafeln. Berlin 1796." In einem der Zusätze schlägt Huth vor, das Sprachrohr zur raschen Verhreitung von Mitteilungen zu verwenden. Dazu sollen Sprachrohre an bestimmten Stationen, möglichst auf Anhöhen, so aufgestellt werden, daß sie sich nach allen Richtungen hewegen lassen. Die bei jeder Station heständig anwesenden Beamten geben das von einer andcren Station Gehörte an die nächste weiter. Damit das rasch geht, müssen alle Sprachrohre einheitlich gerichtet sein; „auf ein verabredetes Signal, das den Beginn eines Gespräches anzeigt und von Station zu Station läuft, legen alle Männer ihreu Mund dicht vor des Sprachrohrs Mundöffnung" usw. Da diese Art des Telegraphierens von der bis dahin geübten — nämlich der optischen Signalgebung von Chappe — abweicht, so verdiene sie einen besonderen Namen. „Welcher aber würde nun hier sich schicklich empfehlen, als der gleichfalls aus dem Griechischen entlehnte: Telephon, oder Fernsprecher?" Huth gebraucht dabei das Wort Telephon männlich, entsprechend dem Worte Telegraph. (Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1911, Bd. 3, S. 256—262.) F. M.

Personalien.

Die Universität Bristol hat zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaft ernannt: den Professor der Physik am University College Bristol Arthnr Prince Chattock und den Professor der Chemie an der Universität London Sir William Ramsay.

Ernannt: Privatdozent Dr. Heinrich Schroeder in Bonn zum Abteilungsvorsteher am Botanischen Institut der Universität Kiel; — der außerordentliche Professor der Botanik an der Universität Kiel Dr. Ernst Küster zum außerordentlichen Professor an der Universität Bonn; — der Oberingenieur Dr.-Ing. Karl Pfleiderer in Mülheim a. R. zum Professor für Maschiuenbau an der Technischen Hochschule Braunschweig; — der außerordentliche Prof. Dr. W. Wiechowsky von der Universität Wien zum ordentlichen Professor der Pharmakologie an der deutschen Universität Prag; — der Privatdozent der Zoologie an der Universität Halle Dr. Ludwig Brüel zum Professor; — der Privatdozent für Physik an der Universität Agram Dr. Stanko Hondl zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor; — die außerordentlichen Professoren an der Technischen Hochschule Stockholm Pontus Hermann Henriques (darstellende Geometrie), Dr. Edvard Jäderin (Geodäsie), Dr. Per Konstantin af Bjorkén (allgemeine Physik), Carl Johann Fredrik Malcolm Lilliehöök (Schiffsbaukunst) und Dr. Jakob Georg Petrén (Metallurgie und Hüttenkunde) zu ordentlichen Professoreu.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Physik an der Universität Agram Dr. Vinko Dvořák.

Gestorben: am 26. Oktoher der ordentliche Professor der Pharmakologie und medizinischen Chemie an der Universität Königsberg Dr. Max Jaffe im Alter von 70 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Dezember für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Dez.	4.9h	λ Tauri	17. Dez.	10.4h	Algol
4. „	4.2	*U* Sagittae	17. „	11.8	*R* Canis maj.
5. „	4.8	λ Tauri	20. „	6.9	Algol
8. „	9.7	*R* Canis maj.	23. „	3.7	Algol
9. „	12.9	*R* Canis maj.	25. „	10.6	*R* Canis maj.
14. „	7.6	*U* Sagittae	31. „	5.3	*U* Sagittae
14. „	13.2	Algol			

Minima von *Y* Cygni finden vom 3. Dezemher an in Zwischenräumen von drei Tagen kurz nach Sonnenuntergang statt.

Ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus ist vou dem englischen Astronomen T. H. Astbury im Sternbild Cassiopeia ($AR = 0^h\,13.9^m$, Dekl. $= +\,58°35'$ für 1900) entdeckt worden. Der gewöhnlich die 7.3. Größe zeigende Stern war am 18. September und am 8. Oktober abends um etwa 1.2 Größenklasseu schwächer beobachtet worden. (Astron. Nachr. Bd. 189, S. 357.)

Am 31. Juli und 3. August hat Herr Stratton in Camhridge, England, das Spektrum der auf 10.6. Größe herahgesunkenen Nova Lacertae visuell untersucht und gegen das Aussehen im Januar bedeutend geändert gefunden. Die früher sehr kräftige Wasserstofflinie Hα war kaum spurweise noch erkennbar, auch Hβ war viel schwächer geworden. Am stärksten erschienen zwei breite Linien bei λ 501 und λ 496, die den Hauptnebellinien entsprechen, dazu kommt eine Bande λ 502, vielleicht eine Heliumlinie, feiner hei λ 464 eine breite, anscheinend aus mehreren Linien bestehende Bande, die wohl mit der bei der Nova Aurigae beohachteten Liniengruppe λ 468, λ 463, λ 460 identisch ist (Astron. Nachrichten Bd. 189, S. 359.)

Nach einer Schätzung des Herrn Meyermann in Tsiugtau war die Helligkeit des Kometen 1911 e (periodischer Komet Borrelly) am 20. Oktober auf die 10. Größe angewachsen, das ist mindestens das Zehnfache der Helligkeit bei der Auffindung (vgl. Rdsch. XXVI, 520), statt nach der Rechnung auf das Doppelte.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 16. November 1911. Nr. 46.

Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas.

Von Prof. **Wilhelm Sievers**, Gießen.

(Vortrag in der Gesamtsitzung beider Hauptgruppen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe am 28. September 1911).

(Schluß.)

Bei einer so tiefen Lage der Gletschergrenze ist das Auftreten von Inlandeis nicht mehr befremdlich. Simpson sah es zuerst am Rio de los Huémules (46°) von einem Gletscher aus und hielt diesen für einen Ausläufer der großen Eisfläche, die bis zum Golfo de Penas reiche, also 167 km lang sei. Wenn das auch nicht ganz richtig ist, so wissen wir doch heute, daß der Gletscher von San Rafael ein Ausläufer des Inlandeises ist, das sich von hier bis zum Mount Stokes in 15,5° erstreckt, aber durch den unter 47° 40′ tief ins Gebirge einschneidenden Baker-Kanal in zwei Teile geteilt wird. Der nördliche gipfelt in dem auf 3870 (nach H. Steffen 4058) m Höhe bestimmten San Valentin, dem höchsten Berge Südamerikas südlich von 40° südl. Br. Steffen gibt diesem Abschnitt 130 km Länge und 50 km Breite, so daß die Fläche ungefähr 6500 km² (= Oldenburg) beträgt. Die südliche Abteilung des Inlandeises ist noch weniger bekannt als die nördliche, dürfte aber bei gleicher Breite und 220 km Länge eine Fläche von 11000 km² bedecken (= Thüringen). Das gesamte westpatagonische Inlandeis hat daher mit etwa 17500 km² die Größe von Oberbayern. Dieses Inlandeis ist überhaupt noch nicht betreten, geschweige denn überschritten worden; man weiß nur, daß es zahlreiche Gletscher entsendet, die sich in den Kanälen Kelly, Jesuitas, Baker, Messier, Smyth, Eyre und Peel ins Meer, teils bis nahe ans Meer, teils nach Osten zu auf das Vorland der Cordillere und in die Seen Viedma, Argentino u. a. hinabschieben, wie der Bismarckgletscher, der mit 3 km Breite 2,5 km weit in den letztgenannten See hineinragt. Hier liegt die Gletschergrenze in 200 m Höhe an der Westseite im Meeresspiegel; am Lago Hanthal im Gebiet des Cerro Payne, endet ein Gletscher auch auf der Ostseite in nur 90 m Seehöhe. Das Inlandeis, dessen Erforschung eine der wichtigsten Aufgaben der Glazialgeographie sein sollte, endet in etwa 50,5° südl. Br., weil von da an der Erdteil in Inseln aufgelöst ist, vielleicht auch wegen Abnahme der Niederschlagsmengen. Wohl aber tragen auch die Inseln im Süden der Magalhãesstraße zum Teil größere Eiskörper, wie die Halbinsel Cloué, der nordwestliche Teil der Insel Hoste (55,5°), und noch immer steigen Eisströme ins Meer hinab, wie der größte Gletscher an der Magalhãesstraße in die Glacier Bay (53° 20′). Dagegen ist Feuerland heute ohne jedes Inlandeis, da es schon zu weit im Osten gelegen und daher weniger niederschlagsreich ist als Westpatagonien; die aus seinen Gebirgen heranziehenden Gletscher erreichen nur selten das Meer, z. B. in den Buchten Fitton, Ainsworth und Parry, ja die Enden der kleinen Gletscher um Uschnaia liegen 700 m hoch.

Auch hier ist, wie im ganzen übrigen Südamerika, ein neuerlicher Rückgang der Gletscher bemerkbar, den ich in Peru auf 200 m vertikaler Erstreckung bestimmt habe, fast genau so viel wie Hauthal am Lanin und Benrath für Peru gefunden haben. Im Mittel konnte ich aus allerdings nur sieben genauen Messungen die Zahl 193, also nahezu 200 m für den Rückgang der Gletscher in Peru festsetzen; in der Tat ist an zahllosen Stellen des Hochgebirges eine etwa 200 m hohe Zone frisch verlassenen, bisher vereist gewesenen Felsbodens zu sehen.

Die Durchforschung Südamerikas nach Eiszeitspuren gestattet heute bereits neben der heutigen Gletschergrenze die früheren zu konstruieren, d. h. die Grenzen der Vergletscherung in den verschiedenen Phasen der Eiszeit, besonders auf Grund der frischesten glazialen Spuren. Die eiszeitliche Gletschergrenze ist namentlich durch die Feststellung der Anwesenheit von frischen Moränen an einer großen Zahl von Punkten einwandfrei erwiesen. Man kann daher mit Hans Meyer für die südamerikanischen Tropen überhaupt aussprechen, daß die eiszeitliche Gletschergrenze 900 bis 1000 m unter der heutigen liegt, nämlich in 3500 bis 3800 m, in Ecuador in 3700 bis 3800 m, in Peru und Südecuador in 3500 bis 3700 m, in Colombia in 3600 bis 3700 m, in Veneznela wohl bei 3800 m. Die eiszeitliche Gletscbergrenze bildet also von 11° N bis 11° S eine fast in derselben Höhe verlaufende Linie. Dann aber steigt auch die frühere Gletscbergrenze rasch an und teilt sich wieder in zwei Linien. Im Osten hält sie sich zwischen 16 und 21° nach der Angabe von Hauthal in 4100 m und steigt in Nordwestargentinien auf 4500 m, womit auch gewisse Angaben von Franz Kühn übereinstimmen. Im Westen aber lag sie sehr viel höher, denn es fehlen hier nach Steinmann zwischen 18 und 26° südl. Br. glaziale Er-

scheinungen unter 5000 m völlig. Demnach muß auch die ältere, frühere Vereisung, die von Hauthal als erste Vereisung bezeichnet wird, ebenfalls nicht unter 5000 m herabgereicht haben. Immerhin tragen manche Berge der West-Cordillere mächtige Moränenwälle, wie der Tacora unter 17,5° südl. Br., doch geben Steinmann und Hoek leider nicht die Höhe dieses Walles an, noch auch, welcher der beiden Vereisungen sie zuzurechnen seien. Überhaupt liegen die untersten Glazialspuren in sehr verschiedener Höhenlage, je nachdem die Verhältnisse es mit sich brachten. In den feuchten Tälern des östlichen Bolivia reichten die Gletscher bis 3400 und 3500 m herab, im Innern der Cordilleren, also weiter gegen den trockenen Westen hin, nur bis 4000, ja 4500 m, am Chañi, noch weiter im Süden, unter 24°, sogar nur bis 4500 m. Noch tiefer hinab zogen die Gletscher der ersten Vereisung, nach den Angaben von Hauthal, in der Quebrada de Toro in Jujuy (23°), sowie am Ilimani und auch oberhalb Lima bis 3000 m, lokal auch tiefer, am Chorolque (21°, aber mehr gegen das Innere der Cordillere hin) bis 3600 m, am Chañi bei Tres Morros bis 3500 m. Auch Franz Kühn fand am Nevado de Cachi (25°) die ersten Glazialspuren in 3000 m Höhe in Gestalt glazialer Talform und Blockbestreuung, und auf dem Übergang über die Ost-Cordillere nördlich von Cochabamba stellte Hoek am feuchten Nordabhang Glazialspuren in Form von geschliffenen Felsen und Rundhöckern bis mindestens 2600 m fest. Diese Höhenlage muß also besonders extrem gelten, denn sonst wird die Höhe von 2900 m für das untere Ende glazialer Spuren erst im Horcouestal am Aconcagua unter 30° S. erreicht, d. h. die Gletschergrenze lag bei stärkster Eiszeitwirkung im Osten der argentinischen Cordillere gerade so hoch wie die heutige im Westen (Juncalgletscher 2800 m). Leider geben weder Keidel noch Reichert Ausführliches über die frühere Vergletscherung ihrer Arbeitsgebiete. Reichert erwähnt allerdings eine Endmoräne am Südrande des Rio-Blanco-Gletschers, aber deren Höhe von 3300 m kann wohl kaum schon die untere Grenze der glazialen Erscheinungen bezeichnen. In 34° 30′ südl. Br. ist glaziale Einwirkung von Güßfeldt im Cajon de los Cipreses bis Agua de la Vida, an der Westseite, in etwa 1600 m nachgewiesen worden.

Für die nun folgenden sieben Breitengrade sind die Beobachtungen zu spärlich, um eine befriedigende Festlegung der eiszeitlichen Gletschergrenzen zu gestatten. Unter 40° fand Hauthal auf der Ostseite an den Seen Falkner und Lacar Moränen bis zu 800 m Höhe, und bei 42° müssen auf der Westseite die eiszeitlichen Gletscher das Meer erreicht haben, da auch heute noch im Fjord von Comau unter 42° 27′ ein Gletscher bis 100 m Seehöhe hinabhängt. Vielleicht aber war das schon in der Breite von Valdivia, 40°, der Fall.

Nach der Karte von Otto Nordenskiöld lag fast das ganze südliche Patagonien und Feuerland unter einer mächtigen Eiskappe, die allerdings nur im äußersten Süden Patagoniens das Meer erreichte. Nach Hauthal war Südpatagonien dreimal vereist. Die älteste Vereisung war die bedeutendste, denn sie drang bis 49° 30′ vor; die zweite sandte ihre Endmoränen auf das Vorland nach Osten hin bis 70° 27′; die dritte blieb noch weiter zurück. Prachtvolle Endmoränenwälle umgeben die östlichen Ränder mancher Seen, wie der Lagos Maravilla, Sarmiento, Lothar, Riko, ja an einigen Stellen sind fünf Moränenzüge in je 300 bis 400 m Abstand zu erkennen. Außerdem gilt die große patagonische Geröllformation als fluvioglaziale Bildung, also als ein sekundäres Produkt der Eiszeit. Außer dieser Geröllformation werden heute die erwähnten Endmoränen, dann aber auch das westpatagonische Inlandeis als Reste jener Vereisungen angesehen.

Wenn nun auch die Grenzen der früheren Vereisung mit einiger Sicherheit festgelegt werden können, so begegnet die Aufstellung der eiszeitlichen Firngrenze doch wohl Bedenken, weil über ihre Lage nur wenige Beobachtungen und Berechnungen vorliegen. Da diese aber wieder zeigen, daß die Firnlinie der Eiszeit offenbar die Kurven der beiden Gletschergrenzen und der heutigen Firngrenze wiederholt, so habe ich es doch gewagt, diese Linie wenigstens stückweise vorzuführen. Sie stützt sich hauptsächlich auf die Untersuchungen von Hans Meyer in Ecuador, von mir in Peru und von Hauthal in Südperu, Bolivia und Nordwestargentinien. Hans Meyer fand für Ecuador etwa 4200, Hauthal für Südperu 4800, für Bolivia 4900, für Nordwestargentinien 5500 m als Firngrenze der zweiten schwächeren Vereisung, während ich für Nordperu und Südecuador etwa 4400 bis 4500 m für richtig halte, eine Zahl, die sich gut zwischen 4200 und 4800 einfügt. Die ältere Firngrenze bleibt demnach gegen die heutige zurück in Ecuador um 500 bis 600, in Nordperu um 400 bis 500, in Südperu und Bolivia um 400 bis 500, nach einer anderen Angabe in Nordwestargentinien um 700 m. Für die gemäßigten Breiten liegen Angaben nicht vor, doch kann aus dem häufigen Vorkommen von Lagunen, offenbar früheren Karen, zwischen 26 und 30° südl. Br. die Lage der alten Firngrenze in 4100 m vermutet werden, 400 bis 900 m unter der jetzigen. Ob die eiszeitliche Firngrenze das Meer erreicht hat, steht noch nicht fest, doch ist das wahrscheinlich erst im äußersten Süden der Fall gewesen, vorausgesetzt, daß der für Europa gültige Betrag von 1100 bis 1200 m für die Hinabdrückung der Firnlinie auch für das südliche Südamerika angenommen werden darf.

Wenn nun auch mancherlei Lücken in bezug auf die glaziale Durchforschung Südamerikas bestehen, so läßt sich doch aus dem bereits Gefundenen so viel schließen, daß die glazialen Erscheinungen in Südamerika denen in den anderen Erdteilen außerordentlich gleichen. Wir finden auch in Südamerika typische Trogtäler, Zungenbecken und Kare; mächtige Moränengürtel lagern vor den vereist gewesenen Gebieten, sei es nun auf dem Vorland der Cordillere von Patagonien, sei es in Höhen zwischen 3000 und 5000 m mitten im Hochgebirge der Tropen. Rundhöcker und Gletscher-

schliffe sind ebenso vorhanden, wie in den Fels gekerbte Lagunen, deren Zahl in den tropischen Cordilleren Legion ist, die aber südlich von 39° südl. Br. auch an Größe zunehmen und die Cordillere zum Teil in Form von Randseen begleiten, wie es bei den Alpen der Fall ist. Die Haupttäler sind übertieft, seitliche Hängetäler häufig, Talstufen in ihnen oft vier bis fünf übereinander in ungleichen Abständen erkennbar; auch in den Haupttälern finden sie sich und pflegen hier oft mit Seebecken oder mit vermoorten, ausgetrockneten Lagunen verknüpft zu sein. Hans Meyer hat bereits darauf hingewiesen, daß auch in der Eiszeit der Typus der glazialen Erscheinungen derselbe gewesen sei wie heute; in Ecuador gab es nur wenige tiefer hinabgleitende Gletscher, bei weitem die meisten waren Hänge- und Firngletscher, nur daß die gesamten Erscheinungen sich 600 m tiefer abspielten.

Neben der genannten Form der Vergletscherung fand sich aber in der Cordillere auch der Typus des Plateaugletschers. A. Benrath hat 1904 vermutet, daß die Puna von Mittelperu nach norwegischem Typus vergletschert gewesen sei, und Hauthal bildet einen solchen flachen Gletscher des Chacaltayaplateaus bei La Paz ab, der in der Höhe von 5200 m auf der Puna liegt. Ich selbst habe in Mittel- und Nordperu sowie auch in Südecuador eine ganze Reihe von Stellen gefunden, an denen offenbar mehr oder weniger ausgedehnte Eismassen oder doch wenigstens Firnfelder lange über dem Boden gelegen haben. Das ist nicht nur der Fall in der sehr hohen Puna von Cajatambo (10° 30′ S.) sondern auch zwischen Cajatambo und dem Tal des Chusgon (7° 30′) in noch nicht ganz 4000 m, auf dem Páramo de la Totora zwischen Hualgayoc und Olmos in derselben Höhe, ja auch auf dem nur 3550 m hohen Páramo zwischen Cañar und Azogues in Ecuador. Man kann auf diesen Höhen nicht immer deutlich Rundhöcker und Moränen unterscheiden, wohl aber eigentümliche flachrunde Hügel, gewellten Boden, gelegentlich auch kleine Seebecken, kurz, die Landschaft hat ein gemäßigt glaziales Gepräge. Voraussichtlich ist ein großer Teil der Páramos von Südecuador, der hohen Jalca von Nordperu und der Puna von Mittelperu von nnzusammenhängenden kleinen Eiskappen bedeckt gewesen. Da nun nach Süden hin die Puna nicht nur immer höher, sondern auch immer breiter und ausgedehnter wird, so haben wahrscheinlich während der Eiszeit in Südperu und Bolivia bedeutende Flächen unter Plateaugletschern gelegen.

Das nur gradnell von den Plateaugletschern unterschiedene Inlandeis ist oben ausführlich besprochen worden. Da sich daneben in den gemäßigten Teilen des Kontinents auch große Talgletscher von alpinem Typus einstellen, so sind wohl alle glazialen Erscheinungsformen in Südamerika vertreten, mit Ausnahme des Vorlandtypus vom Malaspina in Alaska.

Ich muß hier jedoch noch auf einige Besonderheiten aufmerksam machen, die aus den lokalen Verhältnissen Südamerikas, besonders aus der Eigenart seines Klimas, erklärt werden können. Daß die Vergletscherung auf den beiden hauptsächlichen Flanken der Cordilleren, der westlichen und der östlichen, verschieden ist, hat sich schon bei der Besprechung der Firn- und Gletschergrenzen gezeigt. Daß sie südlich von 40° im Westen stärker war als im Osten, versteht man leicht, wenn man sich erinnert, daß der Westen dort sehr viel feuchter ist als der Osten. Wo beide Seiten der Cordillere gleich feucht sind, sollte man erwarten, daß die klimatischen Grenzlinien im Westen und Osten gleich hoch liegen. Indessen fand schon Wilhelm Reiß, daß in Ecuador auf der östlichen Seite diese Grenzlinien um 100 bis 200 m weiter hinabreichen als auf der westlichen. Hauthal erwartete demgemäß mit Recht, daß auch in Bolivia die östlichen Gehänge der Cordillere tiefer hinab vereist seien als die dem trockenen Innern zugekehrten westlichen. Zu seinem Erstaunen fand er aber das Gegenteil: die feuchtere Seite hat weniger Eisbedeckung als die trocknere. Unter den Bergen, an denen er diese Beobachtung gemacht hat, erwähnt er auch noch den Toldorumi östlich von Lima (12°).

Für die weiter im Norden liegenden Landschaften von Peru kann ich diese Beobachtung nicht nur bestätigen, sondern auch noch beträchtlich erweitern. Auf der Ostseite der Cordillere von Mittel- und Nordperu ist die Schnee- und Eisbedeckung nicht nur heute etwas geringer, was deutlich beim Queren der Schneeketten hervortritt, sondern es war auch in der Eiszeit so. Die glazialen Spuren reichen an der Westseite weiter abwärts als an der Ostseite, z. B. in der Cordillere östlich von Conchucos, wo auf dem Wege nach Mayes die glazialen Spuren auf der Westseite bis zur Lagune Llama Cocha in 3530 m Höhe sichtbar sind, auf der Ostseite aber schon in 3915 m, 300 m unter der Paßhöhe, aufhören. Ebenso liegen die Grenzen der glazialen Spuren in der Cordillera Blanca zwischen dem Rio Santa und Tallenga im Westen nahe bei 3500 m, im Osten bei 3960 m; zwischen Olleros und Chavin beginnt im Westen in 3500 m Blockbestreuung beim Viehhof Canray, während im Osten das tiefere Einschneiden des Baches und der Beginn überwiegender Wassererosion etwa in 4000 m Höhe liegt. Auf dem Passe von Llanganuco erscheint die Blockbestreuung im Osten bei der Vaqueria ungefähr nahe 3750 m, im Westen können glaziale Spuren bis 3500 m verfolgt werden, und auch auf dem Passe Condorhuasi bei Tarica sind diese auf der Westseite weit entwickelter als im Osten. Auch bei dem Übergang über die nur rund 4000 m erreichende Puna östlich von Cajabamba fand ich auf der Westseite kleine Moränen und vermoorte Lagunen bis 3800 m, auf der Ostseite überhaupt keine glazialen Spuren.

In ganz analoger Weise verhält sich die Verbreitung der durch Eisströme in ihre heutige charakteristische U-Form gebrachten Täler in der Cordillera Blanca. Ich will nicht behaupten, daß es ihrer auf der Ostseite dieser Schneekette überhaupt nicht gäbe, aber sie sind jedenfalls dort recht gering an der Zahl. Dagegen bestimmen sie zwischen Huaraz und Yungay geradezu

das Gepräge der Landschaft. Ihr Vorwiegen an der Westseite, das übrigens auch den in Huaraz wohnenden deutschen Kaufleuten bekannt war, kann wohl nur auf die intensivere Vereisung der Westseite in der Eiszeit zurückgeführt werden.

Ganz im Gegensatz zu dem bisher Gesagten zeigt nun der Übergang über den Paß von Cajas (2° 40′ südl. Br.) zwischen Cuenca in Ecuador und der Küste beim Naranjal das Gegenteil. Hier endete die glazial beeinflußte Landschaft im Westen am Viehhofe von Contrabierbas in 3675 m mit einem in die beginnende Erosionsrinne gelagerten Gehölz des Quinuar (Polylepis sp.), im Osten dagegen konnte ich sie bis unter 3500 m hinab verfolgen, ebenfalls wieder bis zu einem Quinuargehölz. In der Tat zeigt auch die Baumgrenze ähnliche Gegensätze wie die der eiszeitlichen Glazialspuren. Das die Baumgrenze bestimmende Vorkommen des Quinuar ist der Bevölkerung genau bekannt, da dieser fast das einzige Gewächs ist, das nahe der Schneegrenze noch ausgiebig Holz zur Feuerung liefert. In ganz Mittelperu ist es nun eine bekannte Tatsache, daß auf der Ostseite der Cordillere die Vegetation weiter hinaufdringt als an der Westseite.

Man darf daraus schließen, daß in Peru die Ostseite wärmer und feuchter sein muß als die Westseite; aber welcher der beiden großen, das Klima zusammensetzenden Faktoren, die Wärme oder die Feuchtigkeit, überwiegt bei der Bestimmung dieser Höhengrenzen? Man sollte annehmen, die Feuchtigkeit. In diesem Falle müßten die Ostseiten der Berge in Bolivia und Peru stärker verschneit sein und vergletschert gewesen sein als die Westseiten. Dem ist aber nicht so. Daher ist der andere Faktor, die Wärme, dafür verantwortlich zu machen. Bekanntlich ist die Küste von Nordchile und Peru um 6 bis 7° kühler als die Ostküste des Erdteils und als ihre geographische Breite es erfordert. Daß dieser Wärmedefekt sich auch bis an die Schneegrenze erstreckt, ist mangels ausreichender Beobachtungsreihen zwar nicht bewiesen, aber doch wahrscheinlich. Wo die Abnormität des Klimas aufhört, nämlich im äußersten Süden von Ecuador, da finden wir auch, wie das Beispiel von Cajas zeigt, wieder die Umkehrung; hier ist der Einfluß der Eiszeit im Osten etwas größer gewesen als im Westen. Die von Hauthal gegebene Erklärung, wonach die Verschiedenheit in der Vereisung auf die verschiedene Besonnung in den Tages- und Jahreszeiten zurückzuführen sei, erscheint mir zu gesucht. Meines Erachtens genügt der Überschuß an Wärme auf der Ostseite, um die Sachlage in Bolivia und Peru zu erklären. Warum in Südecuador die Ostseite schneereicher ist als die Westseite, läßt sich dagegen wohl aus dem Überschuß an Feuchtigkeit an der Ostseite bei gleicher Wärme entnehmen. Die Temperatur scheint daher für die Frage der Eiszeiten gegenüber der Feuchtigkeit der wichtigere Faktor zu sein. Hierüber würde Südchile die Entscheidung geben können, wenn ausreichende Beobachtungsreihen für beide Flanken der Cordillere vorlägen. Das ist aber bisher nicht der Fall. Zurzeit wird angenommen, daß die Westseite Patagoniens nicht nur weit niederschlagsreicher, sondern auch kühler ist als die Ostseite.

Mögen auch viele Fragen noch ungeklärt sein, jedenfalls können wir heute mit Sicherheit sagen, daß ganz Südamerika, soweit es hoch genug war, zur Eiszeit in mehr oder minder hohem Grade vereist und vergletschert war. Von der Südspitze bis zum Nordende sind klare und scharf ausgeprägte Spuren aufgefunden worden. Diese weist Hans Meyer zwei Eiszeiten zu, während Hauthal ihrer bereits drei annimmt, von denen die erste und früheste auch die kräftigst wirkende, die letzte und am frischesten erkennbare aber die schwächste war. Steinmann hält mehrere Eiszeiten für möglich. Ich kann für Peru zwei übereinander lagernde Moränengürtel unterscheiden, eine dreimalige Vereisung wage ich aber nicht zu behaupten und bin auch der Ansicht, daß die Beweise für Hauthals dritte oder vielmehr erste Eiszeit noch auf schwachen Füßen stehen. Dennoch halte ich die Existenz einer solchen für sehr wahrscheinlich und habe auch keinen Einwand gegen die zeitliche Parallelisierung der beiden letzten Vereisungen mit Pencks Würm- und Rißstufe; denn die Ähnlichkeit der glazialen Erscheinungen in Südamerika mit den europäischen liegt so sehr auf der Hand, daß an Gleichzeitigkeit, an gleicher Wirkung und an gleicher Dauer nicht mehr zu zweifeln ist. Ihre Gleichzeitigkeit ist neuerdings wiederum bestätigt worden durch die Auffindung glazialer Spuren im Schneegebirge des westlichen Neuguinea durch die Expedition von Lorentz, womit das letzte Glied in die Kette der Vereisung der heutigen tropischen Gebirge eingefügt worden ist, ein wenn auch erwartetes, so doch deshalb nicht minder wichtiges Ergebnis.

Wenn nun die Wirkungen der verschiedenen Vereisungen überall als dieselben erkannt worden sind, so darf man auch deren Ursachen als die gleichen annehmen. Welche es waren, ist noch nicht mit Sicherheit zu sagen, aber aus der Zahl der Theorien können doch wohl einige schon als ausgeschlossen entfernt werden, nämlich die auf der Schwankung der Erdachse beruhenden und die tektonischen: erstere, weil sie mit der gleichzeitigen Ausdehnung der Eiszeit über die Erde nicht übereinstimmen, letztere, weil sie nur für gewisse Teile der Erde Geltung haben können. Mit Hauthal halte ich außerirdische Vorgänge für die Ursachen. Von diesen aber scheint mir keiner größere Möglichkeiten zur Erklärung der großen säkularen klimatischen Schwankungen zu bieten, keiner natürlicher zu sein als der uns im kleinen bereits wohlbekannte, im großen aber keineswegs ausgeschlossene Vorgang des Wechsels und der Schwankung der Temperatur der Sonne.

H. Lohmann: Über das Nannoplankton und die Zentrifugierung kleinster Wasserproben zur Gewinnung desselben in lebendem Zustande. Mit 5 kol. Tafeln und 5 Figuren im Text. 38 S. (Sonderabdruck aus „Internationale Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie", Bd. 4.) (Leipzig 1911, Werner Klinkhardt.)

Unter dem Namen Nannoplankton[1]) sondert Herr Lohmann von dem Mikroplankton die kleinsten Organismen ab, jene, die durch die Maschen der Fangnetze, zum Teil selbst durch die Filter hindurchschlüpfen. Die winzigsten unter ihnen haben nur 1 μ Länge; ein Durchmesser von 25 μ muß schon als groß gelten. Die Protozoen treten im Nannoplankton gegenüber den Bakterien und Protophyten zurück, seine typischen Vertreter sind die Gymnodinien (Peridiniales), die Chrysomonadinen und die Bakterien. Es erreicht im Süßwasser, in dem Organismen mit starrem Skelett seltener sind, eine größere Entwickelung als im Meere.

Die feinsten und vollkommensten Apparate zum Fange dieses Nannoplanktons finden wir bei Planktontieren, unter denen uns die kleinen, zu den Tunicaten (Copelaten) gehörigen Appendicularien die Möglichkeit bieten, ihre Beute genau zu untersuchen. Diese Tiere sammeln nämlich die gefangenen Organismen, ehe sie sie verschlucken, außerhalb ihres Körpers in einem kutikularen Fangapparate an, der in allen seinen Teilen völlig durchsichtig ist, sich leicht von dem Tiere trennen, unter das Mikroskop bringen und hier auf seinen Inhalt untersuchen läßt. Da die Appendicularien, deren Rumpf durchschnittlich $^1/_2$ bis 1 mm groß ist, in den oberen 200 bis 400 m des Meeres überall verbreitet sind, so ist es nicht schwer, sich diese Fangapparate zu verschaffen.

Die Fangmethode, welche die Copelaten anwenden, ist nichts anderes als eine Filtration. Im Fangapparate wird nämlich durch eine Unzahl feiner Gallertfäden ein Reusenwerk gebildet, durch welches das Wasser hindurchströmt, während die Planktonten darin zurückgehalten werden. Durch ein Rohr, das bis zum Munde der Appendicularie führt, saugt sie die Beute ab. Das Reusenwerk wird aber doch allmählich verstopft, so daß der Fangapparat unbrauchbar wird und durch einen neuen ersetzt werden muß. Bei dieser Fangmethode wird jeder Druck auf die Organismen vermieden; sie schwimmen entweder vor dem Reuseneingange auf engem Raume umher oder liegen in den Reusengängen zwischen dem Fadenwerk, wo ihnen aber immer noch eine gewisse Bewegungsfreiheit bleibt. Wir haben hier „das Ideal eines Fangapparates für Nannoplankton vor uns, dessen Fangergebnisse für uns maßgebend sein müssen und unseren eigenen Ergebnissen gegenüber als Prüfstein dienen könen." Mittelmäßig gefüllte Fangapparate der 17 mm langen Gehäuse von Oikopleura albicans enthielten im Mittelmeer 1000 bis 2000 Protisten (mit Ausschluß der Bakterien), ein reich gefüllter Apparat aber konnte 40000 enthalten. Aus der Weite der Öffnung, durch die das Wasser das Gehäuse wieder verläßt, hat Verf. die stündliche Filtrationsmenge auf 27 cm³ Wasser geschätzt, unter der Voraussetzung, daß das Tier unausgesetzt filtriert und der Filtrationsstrom eine Schnelligkeit von 50 mm in der Sekunde hat. „Da jedes Gehäuse nur einige Stunden im Gebrauch ist und das Tier oft mit der Filtration pausiert, so würden 150 cm³ Wasserfiltration vermutlich die höchste Leistung sein, die man von diesem Tiere verlangen kann. Nun schlürft aber die Copelate bereits während der Filtration den Fang von Zeit zu Zeit auf, so daß die im Gehäuse zu irgend einer Zeit gefundene Beute nur einen Bruchteil des ganzen Fanges bildet. Mithin werden jene 1000 bis 2000 Protisten in Wirklichkeit aus einer erheblich kleineren Wassermasse als 150 cm³ gewonnen sein. Da ferner die Mehrzahl der im Warmwassergebiet lebenden Oikopleuriden erheblich kleinere Gehäuse bildet, und trotzdem ihren Fangapparat reichlich mit Protisten füllt, müssen selbst noch kleinere Wassermassen eine ausreichende Menge von Nannoplankton enthalten. Dies muß für das gesamte Weltmeer gelten, von den Polargebieten bis zum Äquator und von den Küstengewässern bis zur landfernsten Hochsee. Denn überall in diesem weiten Gebiete leben die Appendicularien und füllen ihren Darm mit Nannoplankton ohne einen anderen Apparat zur Nahrungsgewinnung als eben ihre Fangapparate. Nur ein Umstand ist zu beachten, der leicht übersehen wird. Die Nahrung braucht nicht in der ganzen Wassersäule von der Oberfläche bis zur unteren Grenze des Vorkommens der Copelaten gleichmäßig dicht verbreitet zu sein. Es ist das sogar ganz sicher nicht der Fall, wie Schimpers Untersuchungen auf der Deutschen Tiefsee-Expedition und eigene Untersuchungen im Mittelmeer gezeigt haben, nach denen die Protophyten am zahlreichsten in der Schicht zwischen 20 und 80 m vorkommen, und von dieser Zone aus nach oben langsam, nach unten aber rapide an Zahl abnehmen."

Jedenfalls steht so viel fest, daß sich diese Tiere durch Filtration sehr kleiner Wassermengen ihre Nahrung verschaffen können, die aus Nannoplankton besteht. „Solange wir Menschen daher mit unseren Fangmethoden weniger erbeuten als diese Tiere, sind wir sicher, mit zu groben Methoden zu arbeiten und falsche Resultate zu bekommen. Die Copelaten machen uns sozusagen unausgesetzt vor, wie wir arbeiten müssen, um den Gehalt ihres Wohnelementes an Nahrung kennen zu lernen... Genau dasselbe Experiment wird ferner von den Radiolarien und Tintinnen, thecosomen Pteropoden, Doliolen und Salpen, sowie von einem großen Teile der Copepoden im Meere, und von der Mehrzahl der Cladoceren, einer Reihe von Rotatorien und wahrscheinlich noch von vielen anderen Planktonten des süßen Wassers wiederholt; nur gestatten alle diese Tiere keine Prüfung ihrer Beute, bevor sie verschluckt ist."

Man hat nun die verschiedensten Filter angewendet, um die kleinsten Planktonten zu gewinnen;

[1]) νάννος = Zwerg.

aber diese Methoden sind doch mit zu großen Übelständen verbunden, um gute Ergebnisse zu liefern. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete das Vorgehen von Richard Volk, der die Filtration durch die Sedimentierung ersetzte. Er vermischte eine bestimmte Wassermasse behufs Tötung der Organismen mit Formol und verarbeitete das Sediment quantitativ. So konnte er im Wasser der Elbe einen erstaunlichen Reichtum an Organismen nachweisen — auf 1 mm³ 93 Phytoplanktonten! Es liegt aber auf der Hand, daß ein solches Verfahren Unbequemlichkeiten hat und nicht immer anwendbar ist. „Diese Mängel werden nun mit Leichtigkeit vermieden, wenn man die Sedimentierung nicht der Schwerkraft überläßt, sondern vermöge der Zentrifugalkraft in wenigen Minuten erzwingt. Im Grunde des Zentrifugiergläschens vermag man so das Sediment auf engstem Raume zu sammeln, mit einer fein und lang ausgezogenen Pipette ohne Schwierigkeit so vollkommen wie bei keiner anderen Methode aufzusaugen und auf den Objektträger unter das Mikroskop zu bringen. Die Untersuchung lehrt, daß enge Zusammenlagerung der Planktonten im Bodensatz selbst die zarten nackten Flagellaten nur sehr wenig schädigt und die Organismen, nachdem sie im Wassertropfen wieder fein verteilt sind, so lebhaft umherschwimmen, daß es nötig wird, sie mit Osmiumdämpfen zu lähmen oder selbst abzutöten, wenn man sie genauer studieren oder ihre Anzahl feststellen will. Hier ist also ein Verfahren gegeben, durch welches es möglich wird, die gefangenen Nannoplanktonten wie im Fangapparat der Oikopleura im Leben zu untersuchen und bei den empfindlichsten Formen wenigstens durch das Studium der Absterbevorgänge sich in den Stand zu setzen, den dadurch entstehenden Verlust zu bestimmen oder die sonst gänzlich unkenntlichen Überreste, wie z. B. Chromatophorenplatten oder Cilienkränze zu deuten. Endlich aber genügen für solche Zentrifugierungen im allgemeinen sehr kleine Wassermengen. Im Süßwasser und in planktonreichen Küstengewässern der Meeresküste dürften wohl meistens etwa 15 bis 25 cm³ ausreichen.“ Bei Laboe am Ausgang des Kieler Hafens konnte Verf. mehrfach auf 10, auf 5 und selbst auf 3 cm³ hinuntergehen. Im Mittelmeer dürften 150 cm³, auf der Hochsee das Doppelte genügen.

Das Verfahren ist am wirksamsten, wenn man möglichst kleine Wassermassen und möglichst enge (nur wenige Millimeter weite) Zentrifugengläser nimmt, die Zentrifuge aber so leistungsfähig wie möglich wählt. Bei Laboe kam Verf. mit einer Maschine aus, die 1400 Umdrehungen in der Minute machte und je 7 Minuten in Bewegung war.

Die Schöpfproben müssen sogleich oder bald nach der Entnahme zentrifugiert und die Planktonten noch im lebenden Zustande, und am besten auf dem beweglichen Zähltisch, der sich an jedem Mikroskop anbringen läßt, untersucht werden.

In dieser Weise vermochte Herr Lohmann bei Laboe (1905/06) durchschnittlich 725, im Minimum 80, im Maximum 2800 Protophyten in 1 cm³ nachzuweisen; die entsprechenden Werte für die Protozoen waren 15, 12 und 17. Die Bakterien wurden nicht bestimmt. Erfolgreiche Zentrifugenfänge sind ferner in neuerer Zeit gemacht worden von Woltereck und Ruttner (1908/09) in den Lunzer Seen in Niederösterreich (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 563), von V. Brehm (1909) in einem Teiche bei Elbogen in Böhmen und von Grau (1910) auf der Expedition des „Michael Sars“ im Atlantischen Ozean.

Verf. gibt eine Übersicht über die Formen des Nannoplanktons des Meeres, die er vom biologischen Gesichtspunkte einteilt in Pflanzen, Tiere und Bakterien. Die Pflanzen scheidet er wieder biologisch in Enflagellaten und Aflagellaten; jene bestehen aus Phytoflagellaten (Chrysomonadinen, Silicoflagellaten, Chloroflagellaten), Peridiniales und den zu den Chlorophycen gehörigen Volvocaceen, diese aus Schizophyceen (Chroococcaceen, Oscillarien), Zygophyceen (Desmidiaceen, Diatomeen) und Chlorophyceen (Protococcales). Von Protozoen kommen in Betracht Sarcodinen (Rhizopoden, Heliozoen, Radiolarien) und Zooflagellaten.

Die Bakterien haben bisher nicht vollständig zentrifugiert werden können. Nur bei denen, die in Kolonien innerhalb einer Zoogloea leben, ist dies gut ausführbar. Verf. fand im Maximum 8 Kolonien (bis über 100 μ groß) in 1 cm³. Die einzeln lebenden Bakterien sind meist mit Geißeln versehen. Auf der hohen See findet man nach B. Fischer meist weniger als 100 Individuen in 1 cm³, in den Häfen steigt ihre Zahl auf über 800. Bei der ungeheuren Vermehrungsgeschwindigkeit der Bakterien (A. Fischer schätzt die Generationsdauer auf 20 bis 40 Minuten) muß die zu irgend einer Zeit im Meere wirklich vorhandene Menge von Bakterien einen weit geringeren Bruchteil der in der Zeiteinheit produzierten lebenden Substanz ausmachen als bei anderen Organismengruppen, und deshalb dürften sie selbst auf der bakterienarmen Hochsee eine der wichtigsten Nahrungsquellen für die Planktontiere bilden. In der Tat fanden sich Bakterien fast in allen Appendiculariengehäusen im Fangapparate vor, und die Radiolarien, Zooflagellaten und Ciliaten dürften sich wesentlich von Bakterien, anderen kleinen Zooflagellaten und den Phytoflagellaten nähren.

Trotzdem bleibt den Phytoplanktonten ihre Bedeutung als Urnahrung in vollem Umfange erhalten, da nur sie imstande sind, aus anorganischen Verbindungen allein den Körper aufzubauen, also neue lebendige Substanz zu bilden.

Die aflagellaten Pflanzen sind im allgemeinen durch ihre Gestalt, durch Koloniebildung oder Entwickelung langer Borsten an das Schweben im Wasser angepaßt. Sie werden dank dieser Organisation leichter im Netze zurückgehalten und spielen daher im Nannoplankton keine große Rolle, obwohl sie im süßen wie im salzigen Wasser die geißeltragenden Formen an Zahl weit überwiegen; bei Laboe bildeten sie 81% aller Planktonpflanzen. Je flacher und kleiner das Wasserbecken ist, um so mehr Bedeutung gewinnen

die Formen mit blaugrünem und grünem Farbstoff (Schizophyceen und Chlorophyceen), je größer, tiefer und klarer es ist — namentlich im Meere —, um so mehr dominieren die mit gelben Chromatophoren ausgestatteten Diatomeen. Diese sind nach Zahl und Masse die wichtigsten Aflagellaten (sie machten bei Laboe 94% derselben aus), aber wegen ihres Kieselpanzers schätzt Verf. ihren Nahrungswert nicht hoch ein.

Die euflagellaten Pflanzen bilden den Hauptbestandteil des Nannoplanktons und machen zugleich mit den Bakterien die ergiebigste Nahrungsqnelle für die Tiere ans. Die Formen mit Mineralskelett gehören ansschließlich dem Meere an (die Silicoflagellaten und die als Nahrungsproduzenten besonders wichtigen, den Chrysomonadineu zugehörigeu Coccolithophoriden). Einige Euflagellaten bilden trotz der Geißeln Schwebfortsätze oder Gallertmassen aus (so Volvox im Süßwasser), und dadnrch scheidet ein Teil dieser Formen aus der Größenstufe des Nannoplanktons aus. Im allgemeinen sind anch hier die mit gelben Chromatophoren verseheuen Cbrysomonadinen, Silicoflagellaten und Peridiueen diejenigen, die klares, tiefes Wasser vorziehen und auch anf der Hochsee gut gedeihen, während die mit grünen Chromatophoren ausgerüsteten Volvocaceen und Chloroflagellaten sich am üppigsten im flacben Küstenwasser und in kleinen Teichen entwickeln. Unter den Gymnodinien (Peridiniales) finden sich auch farblose Arten, die den Konsnmenten zugeordnet werden müssen. Im Nannoplankton von Laboe fanden sich 21 den Euflagellaten nnd nur 6 den Aflagellaten zugehörige Formen. Die farbstofffübrenden Gymnodinien waren bei Laboe so häufig, daß jedes Kubikzentimeter Wasser durchscbnittlich 650, im Oberflächenwasser sogar 1040 Individueu enthielt.

Die schou oben betonte geringe Entwickelnng der Protozoen im Nannoplaukton hat Herr Lohmann schon früher damit in Zusammenhang gebracht, „daß die Einzelligkeit eigentlicb nnr für die auf die Ausnutzung des Sonnenlicbtes uud die Anfnahme gelöster Nahrnng ans dem Wasser angewiesenen Pflanzen Vorteil bietet, für die Tiere aber, die andere Organismen erbeuten sollen, die Vielzelligkeit des Metazoenkörpers mit seinen Mnskeln, Nerven uud Sinnesorganeu weit größere Vorteile bringt. Zwar sind die Globigeriuen, Radiolarien nnd Tintinueu im Meere dnrch die außerordentlicbe Scbönbeit und den großen Formenreichtum ihrer Skelettbildnngen sebr auffalleude Tiergruppen, aber weder an Zahl noch an Masse können sie es irgendwie mit den Protopbyten oder Gewebstieren anfnehmen. Einzellige Pflanzen und Metazoen sind die herrscheuden Organismen im Meere und im Süßwasser; die Protozoen treten beiden gegenüber ganz znrück. So übertrafen bei Laboe die Pflanzen die Protozoeu nm das 50facbe an Zahl uud nm das 10fache an Masse, während das Volnmen der Gewebstiere nur wenig kleiner war als das der Pflanzen (1 : 1,5). Dies Verhalten der Tiere spricht sebr dentlich gegen die Anschannng, daß die im Meere gelösten organiscben Stoffe von den Tieren in irgend nennenswerter Weise unter normalen Verhältnissen als Nahrung verwendet werden können. Wäre das der Fall, so müßte die Einzelligkeit für die Tiere einen großen Vorteil bieten und die Protozoen eine ganz andere Entwickelung erreicht haben".

Die Masse, die das Nannoplankton bildet, ist im Meere nicht sehr groß im Vergleich zu der der anderen Größenstufen. Daraus darf aber nicht geschlosseu werden, daß es eine geringe Bedentung für deu Hanshalt hat. Denn der Wert der Planktonten wird nicht durch ihre zu irgend einer Zeit im Wasser nachweisbare Masse bezeichnet, sondern hängt davon ab, wie oft in der Zeiteinheit, also z. B. einem Jahre, diese Masse ernenert wird. „Wenn daher Bakterien [s. oben] dnrchschnittlich jede halbe Stnnde sich teilen, Protophyten und Protozoen eine Lebensdaner von 1 bis 5 Tagen haben und die Existenz der dem Mesoplankton angehörenden Gewebstiere nach Monaten berechnet werdeu mnß, so ist es klar, daß für den Meeresbanshalt gleichwertige Volumina dieser drei Gruppen einen ganz verschiedenen Umfang besitzen müssen: einer sehr großen Masse Metazoen würde eine vielleicht 50mal kleinere Masse von Protophyten nnd Protozoen nnd eine vielleicbt 300 mal kleinere Masse Bakterien an Produktion lebendiger Substanz im Laufe des Jahres gleichznsetzen sein. Dies sind natürlich nur Schätznngen, die in keiner Weise den Auspruch erheben, deu Verhältnissen in der Natnr auch nnr nahe zu kommen. Unsere Kenutnisse über deu Vermehrungsfuß der Planktonten sind dazn noch viel zn gering. Aber sie können uns verständlich machen, wesbalb gerade diejenigen Planktongrnppen, welche vielleicht im Meeresbaushalt die größte Rolle spieleu, uns in den Fängen meist nur in relativ geringer Volnmeneutwickelnng entgegentreten. Ein dritter wichtiger Faktor für die Benrteilnng einer Organismengrnppe in dieser Hinsicht ist aber schließlich noch der ausnutzbare Nährwert, den ihre Masse repräsentiert. Die köstlichste Nahrung ist geringwertig oder völlig wertlos, wenn sie in einer Form dargeboten wird, in der sie nur schwer oder gar nicht aufgenommen werden kann, wie das für so viele Planktonten in bezug auf die in reicher Menge sie umschwebenden Diatomeen der Fall sein dürfte. Gerade in dieser Beziehnng bildet das Gros des Nannoplanktons eine sehr wertvolle, leicht ansnutzbare Nahrung." F. M.

Über Längenänderungen von Mauerwerk in Abhängigkeit von der Zeit.

Von Prof. **Karl Scheel.**

(Originalmitteilung[1]).

Seit dem Jahre 1904 sind in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Versuche darüber im Gange, zu entscheiden, welche Mörtelsorten als Bindematerial bei Pfeilermauernngen in Hinblick auf eine möglichst schnell eintretende Unveränderlichkeit der Pfeiler mit bestem Erfolg anzuwenden seien. Die Untersuchung sollte darin bestehen, die Höhenänderung kleiner Probepfeiler, bei

[1]) Die ausführlichere Veröffentlichung ist in den Astronomischen Nachrichten Nr. 4525 erschienen.

denen verschiedenes Bindematerial verwendet war, so lange messend zu verfolgen, bis die Höhe aller Pfeiler konstant geworden war. Obwohl dieses Endziel zurzeit noch nicht erreicht ist, so sollen die bisherigen Ergebnisse doch schon mitgeteilt werden; die Beobachtungen werden indessen noch weiter fortgesetzt werden.

Die Untersuchuugen wurden im Kellergeschoß des Observatoriums der I. Abteilung der Reichsanstalt ausgeführt. Als gemeinsamer Unterbau für alle Pfeiler diente ein gußeiserner radförmiger Körper von 1,8 m Durchmesser, der mit seiner etwas verdickten Mitte auf einen niedrigen, runden gemauerten Pfeiler aufgelegt wurde, so daß der Radkranz, der durch 12 symmetrisch angeordnete Speichen mit der Mitte des Rades verbunden wird, frei von unten her zugänglich ist. Auf den 12 Stellen, wo die Speicheu den Radkranz treffeu, wurden die Versuchspfeiler errichtet.

Alle 12 Pfeiler sind nahezu gleich hoch (etwa 1 m) und tragen sämtlich einen gußeisernen Kopf, in welchem ein an seinem oberen Eude eben geschliffener Bolzeu so justiert werden kann, daß seine Ebene horizontal liegt. Drei der Pfeiler, die symmetrisch unter den übrigen, den gemauerten Pfeilern, verteilt sind, bestehen aus Gußeisen und dienen als Normalpfeiler, indem alle Höhenmessungen auf ihre mittlere Höhe bezogen werden. Im letzten Jahre wurden noch drei Stäbe aus Atlasstahl neben den gußeisernen Pfeilern aufgestellt und zur Kontrolle mit beobachtet. Die gemauerten Pfeiler haben einen quadratischen Querschnitt von etwa 25 cm Seitenlänge.

Zum Zwecke der Höhenvergleichungen ist in der Mitte des Rades noch ein dreizehnter, ebeufalls gußeiserner Mittelpfeiler errichtet, in welchem drehbar eiu mit Libelle versehener horizontaler Arm gelagert ist. Das freie Ende des Armes trägt eine Mikrometerschraube, deren Spitze nacheinander auf die Bolzenebenen der 12 Pfeiler aufgesetzt wird. Aus den Einstellungen der Mikrometerschraube und den Ablesungen an der Libelle ergab sich die jedesmalige Höhe der Pfeiler.

Die verwendeten Bindematerialien sind iu der folgenden Tabelle verzeichnet. Der Weißkalk ist aus Rüdersdorfer Stückenkalk bereitet; der Kalkmörtel besteht aus Weißkalk mit der dreifachen Menge Mauersaud vermischt. Die ersten Messungen der Pfeiler wurden am 7. November 1904 bzw. bei zweien derselben am 24. Oktober 1905 begonnen und in passeuden Zwischenräumen wiederholt. Die gewonnenen Resultate sind iu der folgenden Tahelle zusammengestellt. Die Zahlen bedeuten die Höhenzu- (+) oder Höhenabnahmen (—) der einzeluen Pfeiler in $\mu = 0{,}001$ mm pro Meter für jedes auf die Errichtung der Pfeiler folgende Jahr, wobei die Änderung in den ersten etwa zwei Monaten nach der Fertigstellung bis zum Beginn des neuen Kalenderjahres als Vorperiode besonders gerechnet ist:

Bindematerial	Änderung der Pfeiler in μ						
	Vorperiode	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr
1 Zement, 80 Kalkmörtel	— 34	+ 7	+ 29	+ 17	+ 24	+ 15	—
1 Zement, 40 Kalkmörtel	— 36	— 19	+ 28	+ 22	+ 16	+ 17	—
1 Zement, 20 Kalkmörtel	— 50	+ 24	+ 39	+ 15	+ 24	+ 21	+ 23
1 Zement, 10 Kalkmörtel	— 64	— 20	+ 33	+ 16	+ 9	+ 27	+ 15
1 Zement, 1 Sand .	+ 83	— 53	+ 23	+ 10	+ 18	+ 32	+ 13
Reiner Zement .	+ 137	— 108	+ 71	+ 71	+ 45	+ 55	+ 27
Gips	— 14	+ 36	+ 26	+ 20	+ 9	+ 31	+ 15
Weißkalk	— 552	+ 33	+ 25	+ 22	+ 8	+ 18	+ 4
Kalkmörtel . . .	— 6	— 10	+ 35	+ 24	+ 16	+ 21	+ 15

Als überraschendes Resultat ergibt die Tabelle, daß in den verflossenen 6¼ Jahren noch kein Pfeiler seine endgültige Länge erreicht hat, daß vielmehr alle Pfeiler noch jetzt dauernd wachsen. Der Betrag der Längenzunahme hat sich im allgemeinen während der letzten Jahre kaum verringert; auch sind Unterschiede im Verhalten der einzelnen Bindematerialieu jetzt nach 6 Jahren kaum noch mit Sicherheit erkennbar.

Was das Verhalten der Bindematerialien in den ersten Jahren anbetrifft, so erkennt mau, daß Zement ein sehr unruhiges Material ist, dessen Einfluß auch noch in den hochprozentigen Zementmischuugen in immer mehr abgeschwächtem Maße erkennbar ist. Bei Vermischen mit 40 bzw. 80 Teilen Kalkmörtel ist der Einfluß des Zements kaum noch zu bemerken. Reiner Kalkmörtel und Gips sind Materialien, die von Anfaug an keine großen Änderungen zeigen. Weißkalk verursachte zwar in der Vorperiode eine sehr erhebliche Verkürzung des Pfeilers, aber schon im ersten vollen Kalenderjahre zeigt er ein ruhiges Verhalten.

So charakteristisch auch die Läugenänderungeu der Pfeiler hei Benutzung der einzelnen Bindematerialien zu sein scheinen, so darf man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung doch uicht ohne weiteres verallgemeinern. Der nur geriuge Durchmesser der Pfeiler, ihr Aufbau in einem geschlossenen Raum vou stets recht konstanter Temperatur und die herrschenden Feuchtigkeitsverhältnisse haben möglicherweise ein Verhalteu der Probepfeiler bedingt, das von demjeuigen neu aufzubauender Pfeiler in Sternwarten usw. zahlenmäßig recht verschieden sein kann.

Léon Bloch: Untersuchungen über chemische Wirkungeu und Ionisation durch Durchperlen. (Annales de Chimie et de Physique 1911, t. XXII, p. 370—417, 441—495; t. XXIII, p. 28—138.)

Werden Gase durch Röntgen-, Radium- oder ultraviolette Strahlen ionisiert, so entstehen hierhei sogenannte „kleine“ oder auch „schnelle“ Ionen, deren Träger aus einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Molekülen besteht und deren Beweglichkeit der Größenordnung nach etwa 1,6 cm beträgt. Untersucht man aber beispielsweise die Ionen in Flammengasen, so besitzen deren Träger eine viele tausendmal größere Masse als die der kleinen Ionen und ihre Beweglichkeit ist von der Größenordnung von $^1/_{300}$ Millimeter. Man neunt diese Ionen große oder langsame Ionen.

Während die Entstehung der schnellen Ionen dem Verständnis keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, ist das Zustandekommen der langsamen Ionen erst durch die Theorie von Laugevin verständlich gemacht worden. Eine neue Schwierigkeit ergab sich aber, als man außer deu schnellen und langsamen Ionen auch solche fand, deren Beweglichkeit zwischen der der heiden lag und die uach der Langevinschen Theorie wegen ihrer Instabilität nicht existenzfähig hätten sein müssen. Diese Art von Ionen zeigen um einen Mittelwert schwankende Beweglichkeiten, wobei dieser Mittelwert sowohl von der Beweglichkeit für schnelle, als auch der für langsame Ionen erheblich abweicht. Diesbezügliche Beohachtungen wurden vor allem bei den durch Wasserfälle bedingten Ionisationen gemacht. Der Nachweis, daß auch die Ionisation eines Gases heim Durchperlen durch eine Flüssigkeit die gleichen Erscheinungen aufweist, bildet den Hauptinhalt der sehr eingehenden Untersuchungen des Herrn Bloch.

Die sehr umfaugreiche Arbeit, der eine kurze historische Übersicht als Einleitung vorausgeschickt ist, in allen Einzelheiten hier zu besprechen, ist nicht möglich. Ref. muß sich auf die Wiedergabe der wichtigsten Resultate heschränken. Sie sind im wesentlichen folgende:

Die beim Durchperlen eines Gases durch eine Flüssigkeit entstehenden Ionen sind Ionen mittlerer Beweglichkeit. Der jeweilige Wert der Beweglichkeit hängt von der Natur der Flüssigkeit ab. Beispielsweise betrug die Ionenbeweglichkeit bei Verwendung von reinem Wasser 0,2 cm. Wurde nun kontinuierlich von reinem

Wasser zu reiner Schwefelsäure übergegangen, so nahm die Beweglichkeit stetig von 0,2 cm bis auf 0.0002 cm ab. Ähnliche Resultate wurden auch mit Salzsäure verschiedener Konzentration erhalten.

Da, wie oben erwähnt, die Ionen mittlerer Beweglichkeit zuerst in der Nähe von Wasserfällen (sogenannte Wasserfallelektrizität) beobachtet worden sind, hat der Verf. auch die Ionenbildung durch Zerstäuben von Flüssigkeiten untersucht.

Durch eine geeignete Vorrichtung gelang es, nicht nur sehr leicht bewegliche Flüssigkeiten wie Wasser und Benzin, sondern auch zähe Flüssigkeiten, wie beispielsweise Vaselinöl, sehr fein zu zerstäuben. Der Vorgang der Ionenbildung scheint beim Zerstäuben der gleiche zu sein wie beim Durchperlen, wenigstens zeigen sich in beiden Fällen die gleichen Flüssigkeiten wirksam bzw. unwirksam.

Nun sind aber Durchperlen und Zerstäuben keineswegs die einzigen Möglichkeiten, um ionisierte Gasbildungen in Flüssigkeiten zu haben. Man weiß seit langem, daß frisch bereitete Gase eine merkbare Leitfähigkeit besitzen, die ganz den Charakter der Ionisation aufweist. Der Verf. hat daher auch diese Erscheinung in den Kreis seiner Untersuchung gezogen. Dabei ist zwischen Reaktionen auf trockenem Wege und solchen auf nassem Wege zu unterscheiden. Die ersteren sind nicht von Ionisationserscheinungen begleitet. Beispielsweise wurde die Bildung von Wasserstoff bei der Einwirkung von HCl-Gas auf Zink geprüft. Dabei konnte keinerlei merkbare Leitfähigkeit des Wasserstoffs konstatiert werden. Die chemische Reaktion an sich scheint also nicht Ursache einer Ionisation zu sein.

Die auf nassem Wege frisch hergestellten Gase (Wasserstoff durch Einwirkung verdünnter Salzsäure auf Zink) zeigten dagegen durchweg die Erscheinungen der Ionisation. Sie enthielten sowohl geladene Teilchen (Ionen) als auch neutrale Kerne, die unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes Ladungen annehmen können. Die Ionen sind nach ihrer Beweglichkeit identisch mit den beim Durchperlen von Gasen durch Flüssigkeiten entstehenden Ionen. Diese Tatsache im Verein mit dem Umstand, daß man die Leitfähigkeit der Gase unterdrücken kann, indem man die Flüssigkeit, in der die Reaktion stattfindet, mit einer dünnen Schicht Äther oder Benzin bedeckt, spricht dafür, daß es sich auch tatsächlich um analoge Vorgänge wie beim Durchperlen handelt. In beiden Fällen ist wahrscheinlich das maßgebende Moment die Zerstörung von Flüssigkeitsoberflächen durch mechanische Einflüsse.

Bemerkenswert ist noch, daß der Verf. fand, daß die Ionisation in Flammen keine allgemeine Erscheinung ist. Die Flammen von Schwefel, Arsen und einigen organischen Körpern ließen keine nachweisbare Ionisation erkennen. Meitner.

Joannes Politis: Über besondere Zellkörper, die Anthocyan bilden. (Rendiconti della Accademia dei Lincei 1911, Serie 5, vol. 20 [1], p. 828—834.)

In den Zellen der Epidermis und des darunterliegenden Parenchyms der blaugefärbten Teile der Kronblätter von Billbergia nutans Wendl. beobachtete Verf. außer zahlreichen Chloroplasten und einem verhältnismäßig kleinen Kern in dem körnigen Protoplasma einen charakteristischen, im allgemeinen kugelförmigen Körper, den er als Anthocyanbildner, Cyanoplasten, bezeichnet. Er erscheint in verschiedener Größe, bald kaum sichtbar, bald von beträchtlichem Umfange und läßt eine Hülle von einem blaugefärbten Inhalt unterscheiden. Allen Reaktionen nach ist das Pigment ein Anthocyan. Über die Natur der Hülle ließ sich nur so viel feststellen, daß sie nicht aus Eiweißsubstanzen besteht, und daß sie ein Chromogen von Gerbstoffnatur enthält. Die Cyanoplasten entstehen nach der Angabe des Herrn Politis nicht durch Teilung schon vorhandener Gebilde, sondern gehen direkt durch Neubildung aus dem Protoplasma hervor. Sie erzeugen das Anthocyan, das also nicht im allgemeinen Zellsaft entsteht, und würden sich so als Spezialorgan den Chloroplasten, Leukoplasten usw. an die Seite stellen. Außer bei der genannten Bromeliacee hat Verf. diese Cyanoplasten auch bei Angehörigen anderer Familien beobachtet, so in den Früchten von Convallaria japonica (Liliaceen), sowie in den Blüten von Iris fimbriata, Laelia anceps, Aquilegia glandulosa, Erica carnea, Nepeta glechoma, Clerodendron Balfouri, Weigelia rosea und W. japonica var. rosea.

Nach der Darstellung des Verf. bildet sich das Anthocyan aus Gerbstoffverbindungen. Durch äußere Einflüsse kann diese Umbildung verhindert werden, und die Cyanoplasten bleiben dann ungefärbt. Wenn die Entwickelung der Cyanoplasten abgeschlossen ist, so degenerieren sie, und ihr Farbstoff verbreitet sich in der Zellhöhlung. Die Farbe des Anthocyans ist verschieden (rot, violett und blau), bevor es dem Einfluß des Zellsaftes unterliegt. Verf. lehnt darum die Ansicht ab, daß diese roten, violetten und blauen Pigmente aus derselben Verbindung beständen und ihre Farbe nur nach dem Grade der Acidität des Zellsaftes variiere; er nimmt vielmehr mit anderen Autoren an, daß die Anthocyane untereinander verschieden seien. F. M.

Literarisches.

Aug. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. In sechs Bänden. Erster Band. Einführung in die Mechanik. Mit 104 Figuren im Text. Vierte Auflage. XVI u. 424 S. gr. 8°. (Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner.)

Schon bei der Besprechung der dritten Auflage des ersten Bandes dieses verbreiteten Werkes (Rdsch. 1906, XXI, 154) wurde darauf hingewiesen, daß an der Gestalt, welche die ersten vier Bände erhalten haben, keine einschneidenden Änderungen mehr gemacht werden sollten. In dem Vorworte der neuen Auflage wird dies bestätigt; der Verf. sagt in ihm zusammenfassend: „Daß ich an diesem Bande nichts Wesentliches mehr zu bessern fand, besagt nur, daß das Buch nach meinem Urteile auf jenen Grad relativer Vollendung bereits gebracht war, den es nach den Grenzen, die der Befähigung seines Verf. gesteckt sind, überhaupt zu erreichen vermochte.“ Deshalb sind in der neuen Auflage, die vier Seiten weniger aufweist als die vorangehende, nur an wenigen Stellen beträchtlichere Abweichungen zu bemerken. Hauptsächlich ist der die Reibung betreffende Abschnitt hiervon betroffen; sein erster Paragraph ist völlig umgearbeitet, und am Schlusse ist eine neue Aufgabe über Reibung einer Keilverbindung hinzugefügt. E. Lampe.

A. Himmelbauer: Chemie und Mineralogie für die vierte Klasse der Gymnasien und Realgymnasien. 113 S., 113 Fig., 1 Taf. (Wien 1911, F. Tempsky.) Preis geb. 1,50 K.

O. Abel und A. Himmelbauer: Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der Gymnasien. 180 S., 281 Fig., 3 Taf. (Wien 1911, F. Tempsky.) Preis geb. 3 K.

O. Abel: Allgemeine Geologie. Bau und Geschichte der Erde und ihres Lebens für die siebente Klasse der Realschulen. 191 S., 198 Fig., 6 Taf. (Wien und Leipzig 1911, F. Tempsky und G. Freytag.) Preis geb. 4,20 K.

In der letzten Zeit sind verschiedene Serien von Lehrbüchern erschienen, die den Lehrstoff für jede Klasse getrennt zusammenfassen. Das mag ja der Bequemlichkeit des Lehrers und Schülers dienen, andererseits hat es aber doch auch wesentliche Nachteile. Neben einer unnötig hohen finanziellen Belastung der Schüler beschränkt es den wirklichen Fachlehrer in der individuellen Gestaltung des Unterrichts, auch erleichtert es die leider noch immer recht festsitzende Gewohnheit

vieler Schulleiter, die Fächer mit geringer Stundenzahl, und das sind ja die beschreibenden Naturwissenschaften und die Geographie, zur Abrundung der Pflichtstundenzahl zu benutzen, und mit ihnen gelegentlich auch Nichtfachmänner zu betrauen. Abgesehen von diesen prinzipiellen Bedenken läßt sich gegen die vorliegenden Bücher nichts Erhebliches einwenden; sie werden ihrem Zwecke recht gut gerecht.

Das erste Lehrbuch behandelt zunächst an der Hand einfacher Versuche die allgemeinen chemischen Erscheinungen und ihre Gesetze und nimmt dann die wichtigsten Elemente und ihre Verbindungen systematisch durch unter Berücksichtigung bedeutsamer technischer Prozesse. Die Behandlung der Mineralien ist an geeigneter Stelle eingeschoben, entsprechend ihrer chemischen Zusammensetzung.

Wurde hier mehr die chemische Seite betont, so tritt im nächsten Jahrgange die kristallographische mehr hervor. Auch werden hier die Mineralien in systematischer Reihenfolge besprochen und dabei teilweise ihre Bildungsweise mit berücksichtigt. Beim Petroleum hätte vielleicht auf die Möglichkeit anorganischer Entstehung hingewiesen werden können, zumal den meisten Schülern die Acetylenbildung aus Calciumcarbid bekannt sein dürfte. Der zweite Teil des Buches gibt dann eine kurze Übersicht über die allgemeine und die historische Geologie, während das dritte Lehrbuch entsprechend dem Charakter der Realanstalten und dem höheren Alter der Schüler diesen Stoff in beträchtlich umfassenderer Weise behandelt. Dies Lehrbuch des Herrn Ahel ist im wesentlichen eine Neuauflage eines schon früher hier besprochenen Lehrbuches (Rdsch. 1909, XXIV, 273), das in der historischen Geologie einige Kürzungen erfahren hat, besonders in bezug auf Tertiär und Quartär und auf die permische Eiszeit, das aber auch durch einige neue Paragraphen über die Atmosphäre, Hydrosphäre und eine Übersicht über die Gesteine vermehrt worden ist. Auch sind Ungenauigkeiten der ersten Auflage verbessert worden. Die Anlage ist aber die gleiche geblieben, und ebenso ist die gleiche Disposition der für Gymnasien berechneten Geologie zugrunde gelegt, nur fehlt hier der Abschnitt über den geologischen Aufbau von Österreich. Die Abbildungen sind durchweg gut und sehr zweckmäßig ausgewählt.

Th. Arldt.

A. Garbe-Großbeeren: Versuch der Darstellung eines Schemas von dem Aufbau des Knochenmarks auf Grund vergleichend histologischer Studien. 21 S. mit 7 Tafeln. 8. (Magdeburg 1910, Erika.) 2 ℳ.

Auf Grund der in der neuen Literatur, namentlich durch Freytag, begründeten Auffassung der Vorgänge bei der Bildung der Blutkörperchen im roten Knochenmark, zu der eigene Untersuchungen an verschiedenen Säugetieren ergänzend hinzutreten, versucht Verf. die Aufstellung eines gemeinsamen Schemas für das Knochenmark der Säugetiere, da anscheinend die Bauverhältnisse bei den verschiedenen Tierarten keine wesentlichen Unterschiede zeigen. Eine schematische Figur, die durch farbige Abbildungen einiger vom Verf. hergestellter Präparate teilweise ergänzt wird, bringt die Vorstellung, die Verf. sich von den hier ablaufenden Vorgängen macht, zum Ausdruck. Da es sich wesentlich um eine Ergänzung zu den von Meyer vorgetragenen Anschauungen über die Entwickelung der Erythrocyten handelt, so ist ein näheres Eingehen auf Einzelheiten hier nicht erforderlich.

R. v. Hanstein.

12. Allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft vom 2. bis 4. Oktober in München.

Die diesjährige Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft brachte eine Fülle von Vorträgen, über welche hier kurz referiert werden möge.

Herr Hellmann (Berlin) verbreitete sich eingehend über die „Beobachtungsgrundlagen der modernen Meteorologie“. In erster Linie behandelte er die meteorologischen Instrumente. Der Luftdruck kann zwar mit dem Quecksilberbarometer auf 0,1 mm abgelesen werden, aber es weichen die Normalbarometer der Zentralanstalten immer noch bis auf 0,3 mm voneinander ab. Die Unterschiede rühren hauptsächlich daher, daß die Barometer durch Zersetzung des Glases, Oxydation, Eindringen von Luft u. dgl. mit der Zeit Veränderungen erleiden. — Bei der Messung der Lufttemperatur bietet die Aufstellung der Thermometer große Schwierigkeiten, weshalb unter den verschiedenen Systemen noch große Unterschiede herrschen. Es wäre erwünscht, darin mehr Einheit zu erreichen und die Angabe der benutzten Thermometerhütten mit denjenigen des Aspirationsthermometers zu vergleichen. Im Jahresmittel scheinen sich aber der Hauptsache nach all die ungünstigen Einflüsse zu kompensieren. — Recht ungenau sind noch die Angaben über die Luftfeuchtigkeit, namentlich bei Temperaturen unter Null. Leider bietet das Haarhygrometer keinen genügenden Ersatz für das Psychrometer. — Bei der Luftbewegung wird entweder die Windgeschwindigkeit oder der Winddruck gemessen. Die Beziehungen beider Systeme aufeinander bedürfen noch eingehender Untersuchung; es stößt übrigens auch die Konstantenbestimmung dieser Apparate auf große Schwierigkeiten. Recht ungenau sind die Sonnenscheinregistrierungen; auch fehlen noch für die Nacht geeignete Apparate. Die Regenmengen können mit den neueren Regenmessern genügend genau gemessen werden, dagegen kommen bei der Bestimmung des Schneefalles noch recht große Fehler vor, wenn man nicht besondere Auffanggefäße benutzt. Weiterhin behandelt der Vortragende die Registrierapparate, welche naturgemäß nur relative Angaben liefern und daher fortlaufend unter Kontrolle stehen müssen. — Herr Sigm. Günther (München) behandelt eingehend die „ältere Geschichte der Meteorologie in Bayern“, wobei er besonders der bereits im 14. Jahrhundert in Nürnberg entstandenen literarischen Erzeugnisse (Prognostika, hundertjährige Kalender) gedachte. Dann kam er auf die Arbeiten der churbayerischen Akademie, der Societas Palatina und endlich die Arbeiten der Neuzeit zu sprechen, die in Lamont ihren ersten Vertreter hat. — Herr Hergesell (Straßburg) besprach seine Bemühungen, „wissenschaftliche Observatorien auf Teneriffa und Spitzbergen“ zu errichten, die nun schon über ein Jahr in Tätigkeit sind und wohl noch die gleiche Zeit erhalten werden können. Wichtige Resultate über den Passat u. dgl. sind bereits erhalten worden. — Hierauf machte Herr Quervain (Zürich) Mitteilung über eine geplante „schweizerische Grönlandexpedition“, die auch die Erforschung der arktischen Luftströmungen und ähnliches in ihr Programm aufgenommen hat. Die Arbeiten haben als Fortsetzung und Ergänzung der Beobachtungen auf der letzten deutsch-schweizerischen Expedition (1909) zu gelten. — Herr Kassner (Berlin) verbreitete sich über die Frage der „Austrocknung der Erde“, welche nach seinen Untersuchungen in historischer Zeit nicht nachweisbar ist. Es lassen sich nur wechselnde Perioden größerer oder geringerer Feuchtigkeit nachweisen. — Herr Köppen (Hamburg) sprach über die „Schwankungen in der Höhe der Troposphäre“ und Herr Schmauß (München) über „die Stratosphäre über München“. Die Sondierungen der Atmosphäre zeigten, daß zwar gewisse gut voneinander zu unterscheidende Schichten vorhanden, daß aber dieselben innerhalb enger Grenzen in Höhe veränderlich sind. — An einer stattlichen Anzahl von gleichzeitig photographisch aufgenommenen „Zirruswolken“, erläuterte Herr Süring (Potsdam) die Struktur derselben und die Schwankungen in ihrer Höhenlage. Im allgemeinen sind die einzelnen Wolkenballen schräg gegen den Horizont geneigt, was einer geringen fallenden Luftbewegung entspricht. — Herr Ramann (München) zeigte, wie man mit einer Selenzelle die Helligkeit im Walde messen könne und besprach die mit diesem Apparat gewonnenen Werte über das „Lichtklima des Waldes“. — Herr K. Wegener (Göttingen) machte Mitteilung über die von ihm in Samoa angestellten Wolkenbeobachtungen, nach welchen dort der Passat nur selten weht. — Herr Schubert (Eberswalde) sprach „über Zustandsänderungen bei vertikalen Strömungen“. — Herr Börnstein (Berlin) hat den „Gang des Luftdruckes im Boden“ untersucht,

der vielfach völlig verschieden ist von dem an der Oberfläche beobachteten. — Herr Emden (München) gab eine neue Erklärung des bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang zuweilen beobachteten „grünen Strahles". Derselbe kann nur an der Grenze zweier verschieden dichten Schichten entstehen. Durch ein einfaches Experiment erhärtete er seine Hypothese, indem er eine Lichtscheibe durch eine Salzmischung projizierte. Sobald der Rand der Scheibe die Mischungsschicht erreichte, traten ähnliche anomale Brechungserscheinungen auf, wie sie zur Erklärung des grünen Strahles notwendig sind. In der gleichen Weise lassen sich die oft gesehenen Verzerrungen der Sonne und des Mondes am Horizont erklären, was auch durch das Experiment bestätigt wird. — Herr Linke (Frankfurt a. M.) entwickelte ein Programm, die „Wetterkunde in die Schulen" einzuführen, wodurch ein besseres Verständnis des Wetterdienstes erzielt würde. Er glaubt, man müsse schon in den Volksschulen damit einsetzen. — Herr Exner (Innsbruck) untersuchte auf mathematischer Grundlage die „Entstehung der Luftdruckminima in hohen Breiten". — Herr Ramann (München) verbreitete sich über die „Bedeutung der Verdunstung für Biologie, Verwitterung und Bodenbildung". — Herr Möller (Braunschweig) sprach über die Notwendigkeit der Gründung eines „Institutes für theoretische Meteorologie" und zeigt an einzelnen Beispielen, was für Aufgaben diesem Institut zufielen. So wäre z. B. bei rein theoretischen Untersuchungen die Herstellung von Tafelwerken u. dgl. durch eine solche Stelle zu besorgen. Auf Veranlassung von Herrn Köppen nahm die Gesellschaft die folgende Resolution an: „Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft ist der Überzeugung, daß eine größere Förderung der rein wissenschaftlichen Forschungen der Meteorologie die notwendige Bedingung für die wachsende Verwendung ist. Sie hält die Bereitstellung von staatlichen Mitteln für diesen Zweck und die Schaffung von weiteren Lehrstühlen an deutschen Hochschulen für erforderlich." — Endlich behandelte Herr L. Großmann (Hamburg) das Thema: „Wie steht es um unsere Wettervorhersage?", indem er an Hand synoptischer Wetterkarten die günstigsten Prognosenstellungen erläuterte.

Die finanziellen Verhältnisse der Gesellschaft sind dauernd günstig, so daß auch dieses Mal 1000 ℳ für eine Preisaufgabe zur Verfügung gestellt werden konnten, die für die beste Bearbeitung eines meteorologischen Handbuches bestimmt sind, um das Verständnis der Meteorologie und insbesondere des Wetter- und Prognosendienstes in weitere Kreise zu tragen. Der Ablieferungstermin ist der 31. Dezember 1912. — Weiterhin sollen die „Meteorologische Zeitschrift" erweitert und außerdem 10000 ℳ für wissenschaftliche Forschungen zur Verfügung gestellt werden. J. B. Messerschmitt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 26. Oktober. Herr Schottky las „über das Eulersche Drehungsproblem". Es werden die mechanischen Größen, die bei dem Eulerschen Problem der Bewegung eines Körpers ohne Einfluß von Kräften auftreten, durch die Werte der Thetafunktionen zweiten Grades $\Theta_a(v) = \vartheta_a(v-t)\vartheta_a(v-u)$ ausgedrückt; dabei ist t die Zeit, u eine rein imaginäre Konstante. Alle Gleichungen, die zur Lösung nötig sind, auch die ältesten, werden bewiesen, da das Ausschalten einzelner Beweise den Gang der Untersuchung erschwert hätte, und es wird der Versuch gemacht, die Einführung der Jacobischen Theta durch das Problem selbst zu motivieren. — Herr Schottky überreichte ferner eine Mitteilung „über die vier Jacobischen Theta". Jacobi bezeichnet das ungerade Theta mit ϑ_1 und versteht unter ϑ ohne Index eins der drei geraden. Vom Verf. wird der Vorschlag gemacht und motiviert, die Reihenfolge zu ändern und das ungerade Theta als die Hauptfunktion ohne Index zu lassen, den drei geraden dagegen, in der durch die drei Halbperioden $\frac{1}{2}\pi$, $\frac{1}{2}\pi + \frac{1}{2}wi$, $\frac{1}{2}wi$ bestimmten Reihenfolge, die Indices 1, 2, 3 zu gehen. Daran schließt sich eine Erörterung der in den Additionstheoremen auftretenden Vorzeichen. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt Herrn Prof. Dr. Erich v. Drygalski in München zu Arbeiten für die Vollendung des Chinawerkes von Ferdinand v. Richthofen weiter 800 ℳ und Herrn Prof. Dr. Johann Königsberger in Freiburg i. Br. zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Emission und Absorption des Lichtes 800 ℳ.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung am 10. Juni. Herr H. v. Seeliger hält einen Vortrag: „Über die räumliche Verteilung der Fixsterne". In zwei früheren Abhandlungen von denen die erste vor 13 Jahren der Akademie vorgelegt wurde, hat der Vortragende die Ansicht aufgestellt und näher begründet, daß derjenige Teil des Universums, der unseren optischen und photographischen Hilfsmitteln erreichbar ist, ein abgeschlossenes System bildet, dessen Dimensionen keineswegs so ungeheuer groß sind, wie man früher meinte. Diese Dimensionen werden etwa in 10000 bis 20000 Jahren vom Licht durchmessen. Mit dieser Ansicht lassen sich nun die empirisch gefundenen mittleren Entfernungen der schwächeren Sterne vereinigen. Der Nachweis dieser Übereinstimmung war immerhin erwünscht, obwohl die erwähnten mittleren Entfernungen durchaus hypothetisch sind. Der Vortragende macht auch Mitteilungen über den mathematischen Charakter des vorliegenden Problems. — Herr A. Voss bespricht eine Abhandlung von Dr. F. Böhm: „Über die Transformation von homogenen bilinearen Differentialausdrücken". Es werden diejenigen Transformationen bestimmt, welche einen von den Differentialen der $2n$ unabhängigen Variabeln $x_1 x_2 \ldots x_n; y_1 y_2 \ldots y_n$ gebildeten bilinearen Differentialausdruck mit konstanten Koeffizienten bis auf einen Faktor in denselben mit den neuen Variabeln x_i', y_k' überführen, mit besonderer Berücksichtigung des Falles $n=3$, welcher in der Lehre von den infinitesimalen Biegungsdeformationen einer Fläche auftritt. — Herr A. Finsterwalder macht Mitteilung über ein von Dr. v. Rohr in Jena übersandtes Werk: „Die Brille als optischer Apparat". — Herr H. Ebert legt zwei Arbeiten des Herrn Dr. C. W. Lutz vor: „Luftelektrische Messungen am Erdmagnetischen Observatorium (Sternwarte) München". In der ersten Arbeit wird über die Ergebnisse der fünfjährigen Registrierung des luftelektrischen Potentialgefälles (1905 bis 1910) berichtet. Der Registrierapparat nach Benndorf wurde aus Stiftungsmitteln der Akademie beschafft. In der zweiten Arbeit beschreibt der Verf. einen von ihm konstruierten Apparat zur Messung des vertikalen elektrischen Leitungsstromes in der Luft und der elektrischen Oberflächendichte der Erde nach der Methode von C. T. R. Wilson. Die mit diesem Apparat im Jahre 1909 täglich angestellten Messungen ergaben interessante Zusammenhänge mit den meteorologischen Faktoren. — Herr A. Prings heim legt vor eine Abhandlung von W. H. Young: „Konvergenzbedingungen für die verwandte Reihe einer Fourierschen Reihe". — Herr R. v. Hertwig legt eine Arbeit von Herrn Prof. A. Forel vor. Dieselbe behandelt die Ameisen, welche in den letzten Jahrzehnten von der zoologischen Staatssammlung erworben wurden, darunter auch das Material, welches aus der Sammlung des bekannten englischen Forschungsreisenden Bates stammt. Das Interesse der Arbeit besteht einerseits in der Revision der seinerzeit aus der Batesschen Sammlung von Smith beschriebenen Formen, andererseits in der Aufstellung einer größeren Anzahl neuer Arten und Unterarten, welche vornehmlich aus Liberia, Südafrika, Altcalabar, dem Amazonas-Gebiet und Neu-Guinea stammen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 octobre. Ch. Bouchard: Vitesse de régime des parachutes. — Alfred Picard fait hommage d'un Volume intitulé: „Commission permaneute des valeurs de douane. Session de 1911. Rapport du Président de la Commission à M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie". — Borrelly: Observations de la comète Beljawsky (1911 g) faites à l'Observatoire de Marseille, au chercheur de

comètes. — Nicolau: Sur la variation dans le mouvement de la Lune. — A. Demoulin: Sur les surfaces R. et les surfaces Ω. — Étienne Delassus: Sur les liaisons non linéaires et les mouvements étudiés par M. Appell. — Marcel Brillouin: Méthode interférentielle pour la détermination des modules de torsion des cristaux. — Georges Claude: Sur la volatilisation des électrodes dans les tubes à néon. — A. Roseustiehl: L'harmonie des couleurs réalisée par l'emploi des camaïeux complémentaires. — P. Janet, F. Laporte et R. Jouaust: Détermination de la force électromotrice en valeur absolue de l'élément Weston normal. — Albert Colson: Sur la théorie des solutions. — L. Gay: Sur la tension d'expansibilité d'un fluide normal. — Marcel Delépine: Sur la volatilité des composés sulfurés. — Henri Martin: Sur un squelette humain de l'époque moustérienne trouvé en Charente. — R. Lacasse et A. Magnan: Sur un monstre humain hicéphale. — Louis Roule: Sur quelques larves de Poissons apodes. — R. Koehler: Échinodermes antarctiques provenant de la Campagne du Pourquoi-Pas? — Henry Hubert: Essai d'une Carte géologique de l'Afrique occidentale. — Ch. Moureu et A. Lepape: Dosage spectrophotométrique du xénon. Constance des raports xénon-argon et xénon-krypton dans les mélanges gazeux naturels. — De Montessus de Ballore: Sur l'applicatiou de la snspension à la Cardan aux sismographes. — Frédéric de Mare et Charles Jacobs adressent un Mémoire intitulé: „Les alliages et dépôts électrolytiques de radium". — A. E. Mueller adresse un Mémoire intitulé: „Claims of inventions. Aeroplane and dirigible of Capt. E. E. Mueller."

Vermischtes.

Dreißigjährige Beobachtungen am meteorologischen Institut zu Palermo über das Auftreten des Reifs und die entsprechenden Temperaturbeobachtungen, die Herr De Lisa 1880 bis 1909 ausgeführt und Herrn Ciro Chistoni zur Publikation eingesandt hat, ergaben einige allgemein interessante Tatsachen. Vor allem, daß unter 140 beobachteten Reifbildungen 132 auftraten, ohne daß die Temperatnrminima der Luft auf 0° oder unter 0° gesunken waren, nnd nur 8 wnrden mit Minimumtemperaturen nnter 0° beobachtet. Das tiefste Minimum war —0,8 am 18. Februar 1896. Die Temperaturminima der Bodenoherfläche zeigteu unter 100 Fällen von Reif in der Zeit 1880—1900 in 49 Fällen einen Stand über 0°, in 6 Fälleu waren die Temperaturminima 0° nnd in 45 Fällen unter 0° (30 mal lag das Minimum zwischen 0° uud — 1°, 6 mal zwischen — 1° nnd — 2°, 5 mal zwischen — 2° und — 3°, 2 mal zwischen — 3° nnd — 4° und 2 mal zwischen — 4° und — 5°). Die größte Differenz zwischen dem Minimum der Temperatur der Lnft (1,6 m üher dem Boden) und der Erdoberfläche betrug 7,5°. — Die Temperaturmaxima an den Tagen, die der Reifbildung vorangegangen waren, stiegen stets über 10°, nnr in einem Falle erreichte es nur 7,7°. — Über die Bildung des Reifs schließt Herr Chistoni aus den vorliegenden Einzelbeohachtungen, daß an den dem freien Himmel exponierteu Objekten der Wasserdampf sich erst als Tau niederschlägt, dessen Tröpfchen bei weiter sinkender Temperatur plötzlich zu Reifkügelchen erstarren. (Rendic. Acc. sc. fis. e. mat. di Napoli 1911, ser. 3, vol. XVII, p. 201—206.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschafteu in Wien erwählte zum Präsidenten (an Stelle des zurückgetretenen Prof. E. Suess) den hisherigen Vizepräsidenten Prof. Dr. Eugen Ritter v. Böhm-Bawerk, zum Vizepräsidenten den Professor der Physik Hofrat Dr. Victor Edlen v. Lang und zum Geueralsekretär den Professor der Mineralogie Dr. Friedrich Becke; zu wirklichen Mitgliedern den Professor der Geographie Dr. Eduard Brückner und den Professor der Anatomie Dr. Ferdinand Hochstetter; zu Ehrenmitgliederu den Professor der Mathematik Dr. David Hilbert (Göttingen) und den Professor der Anthropologie Edward Burnett Taylor (Oxford); zu korrespondierenden Mitgliedern den Professor der Geophysik Dr. Wilhelm Trabert (Wien), den Professor der Physiologie Dr. Arnold Durig (Wien) und den Professor der Zoologie Dr. August Weismann (Freihurg i. Br.).

Die Accademia dei Lincei in Rom erwählte zu auswärtigen Mitgliedern den Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule Braunschweig Dr. R. Dedekiud und den Professor der Mechanik an der Universität Camhridge Sir J. Larmor, zum korrespondierenden Mitgliede den Professor der theoretischen Mechanik an der Universität Geuua Tedone.

Die Technische Hochschule Darmstadt ernannte deu Professor der Chemie K. Engler in Karlsruhe zum Dr.-Ing. ehrenhalber.

Ernannt: Privatdozent Dr. G. Baborovsky zum außerordentlichen Professor der physikalischen Chemie an der böhmischen Universität in Prag; — der Lektor Dr. N. A. Langlet zum Professor für Chemie und chemische Technologie am Polytechnikum in Götehorg; — der Prof. Dr. E. Sommerfeldt zum Professor der Mineralogie und Kristallographie in Brüssel; — Prof. H. E. Jordan zum Professor der Hlistologie und Embryologie an der Universität von Virginia.

Hahilitiert: Dr. Emil Wepfer für Geologie und Paläontologie an der Universität Freihurg i. Br.; — Dr. E. Lehmanu für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Danzig.

Gestorben: der ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Würzburg Ph. Stöhr, 62 Jahre alt; — der Botaniker Gaston Gautier in Narbonne, 70 Jahre alt; — der Elektrotechniker John C. Fuller, der noch Assisteut von Faraday gewesen, im 90. Lehensjahre; — Prof. Alfred Binet, Professor der physiologischen Psychologie an der Sorbonue im 54. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Der Einfluß der Sonnenfleckenhäufigkeit auf das Kliua von Berlin ist von Herrn O. Meißuer in Potsdam au den Temperaturbeobachtuugen seit 1756 und den Regenmessungen seit 1848 untersucht wordeu. Danach erscheint die Jahrestemperatur zur Zeit des Fleckenmaximums um 0.2° gegen den Durchschnittswert herahgedrückt und drei Jahre später, also noch etwas vor dem Fleckenminimum um 0.2° erhöht. Umgekehrt verhält es sich mit den Regeuumengen, die im erstereu Falle um 25 mm zu hoch, im zweiten Fall um 28 mm zu niedrig sind. Die Fleckenmaximajahre siud in Berlin feucht und kühl, die kurz darauf folgenden Jahre, die vierten der Fleckenperiode trocken und warm gewesen. Die Differenz der Regenmengen je zweier aufeinauderfolgender Jahre oder die „jährliche Veränderlichkeit der Regenmenge" zeigt eine noch viel auffälligere Periodizität mit einer Amplitude von über 100 % des Minimalwertes; sie beträgt im Maximaljahre der Flecken 127 mm und sinkt auf ihren geringsten Wert 57 mm genau heim Fleckenminimum (im 7. Jahre der Periode), wo die Jahrestemperatur und der Absolutbetrag der Regenmenge uur wenig von den Durchschnittswerten sich unterscheiden. Beim Luftdruck, worüber uur Beobachtungen aus einem zwanzigjährigen Zeitraum zu verwerten waren, ist eine Periodizität angedeutet, wenn der Verlauf dieses Witterungselementes nach den Jahreszeiten getrennt hetrachtet wird. Von Oktoher his Februar hrachten die Jahre uu die Fleckeumaxima einen his 15 mm zu niedrigen Luftdruck, wogegen in den gleichen Jahren von März his Mai der Luftdruck um 18 mm zu hoch war. Drei Jahre später trifft das Gegenteil zu mit Abweichungen uu + 19 bzw. — 9 mm. Die Sommerzeit (Juni his Septemher) wies geringere Schwankungen auf. (Astron. Nachrichten Bd. **189**, S. 371 ff.)

Am 29. November werden die zwei um einen Monddurchmesser voneinander entfernten Sterne ψ^1 und ψ^2 Aquarii für Berlin vom Mond bedeckt und zwar ψ^1 von $9^h 46^m$ his $10^h 23^m$, ψ^2 vou $10^h 25^m$ bis $11^h 18^m$ M. E. Z.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 556, Sp. 2. Z. 20 von ohen lies: „71" statt: 61.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 23. November 1911. Nr. 47.

Dinosaurier und deren Ausgrabungen.

Von Prof. Dr. **E. Fraas** (Stuttgart).

(Vortrag in der ersten allgemeinen Sitzung der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte am 25. September 1911.)

Die Paläontologie lehrt uns, daß in dem mesozoischen Zeitalter die Entwickelung unserer Tierwelt noch lange nicht so vorgeschritten war wie heute, und daß damals in dem Haushalt der Natur die Reptilien dieselbe Rolle spielten wie heutzutage die Säugetiere. Sie standen damals an der Spitze der Entwickelung und zeigen zugleich eine Formenfülle und eine Größe der Arten, die weit alles das übertrifft, was wir an unserer lebenden Reptilienwelt zu sehen gewohnt sind. Wir dürfen wohl annehmen, daß diese eigenartige Ausbildung der Tierwelt in erster Linie auch mit dem wärmeren Klima zusammenhing, das damals herrschte. Beobachten wir nämlich unsere heutige Reptilienwelt, so erkennen wir leicht, daß dies Tiere der Sonne und der Wärme sind. Sie fehlen in den kalten Klimaten vollständig, erreichen im gemäßigten Klima nur geringe Größe und erst in den heißen subtropischen und tropischen Regionen kommt es zur Entwickelung von großen Formen, die aber immer noch gegenüber jenen der mesozoischen Periode an Formenfülle und an Größe zurückstehen. Abgesehen vielleicht von Eidechsen und Schlangen, die auch heute noch einen Höhestand der Entwickelung aufweisen, stellen alle übrigen Reptilien gewissermaßen nur eine mehr oder minder degenerierte Reliktenfauna jener Glanzzeit im Mesozoikum dar. Viele der damaligen Geschlechter sind überhaupt mit dem Abflauen des heißen Klimas am Schluß der Kreidezeit ausgestorben, und der Rest zog sich mit wenigen Ausnahmen in die warmen und tropischen Zonen unserer Erde zurück. Vergeblich suchen wir nach den Beherrschern des Meeres, den Ichthyosauriern, Plesiosauriern und Pythonomorphen, vergeblich auch nach den Flugsauriern, den Räubern in den Lüften, und ebenso fehlen uns vollständig die abenteuerlich gestalteten Gruppen der Anomodontier und Theriodontier und vor allem der Dinosaurier, auf welche wir hier etwas näher einzugehen haben.

Die Dinosaurier oder Schreckenssaurier sind zweifellos eine der formenreichsten und interessantesten Gruppen der fossilen Reptilien und haben ihren Namen sowohl wegen der abenteuerlichen Gestalt, vor allem aber wegen der erstaunlichen und schreckhaften Größe erhalten, welche einzelne Vertreter dieser Gruppe erreichen. Der Paläontologe hat seine besondere Freude an dieser Tiergruppe, weil sie, wie kaum eine andere, Anpassungen an die Lebensbedingungen und damit Hand in Hand gehende Veränderungen im Körperbau erkennen lassen. Wie bei den Säugetieren haben wir auch unter den Dinosauriern echte fleischfressende Raubsaurier von schlankem, muskulösem Bau neben plumpen Tieren, die sich wohl im wesentlichen nur von Fischen und Muscheltieren oder auch von Pflanzen ernährten. Jede Art hat ihre Besonderheit, wenn auch gemeinsame Züge im Skelettbau durchgehen und so vom vergleichend-anatomischen Standpunkte aus die Gruppe als eine einheitliche erkennen lassen. Einen Krokodilier, eine Schildkröte, Eidechse oder Schlange werden wir ohne weiteres auf den ersten Blick als solche erkennen, ebenso wie wir unter den fossilen Ichthyosauriern, Plesiosauriern, Flugsauriern u. dgl. niemals im Zweifel über die Stellung sind, denn jede Ordnung hat ihr ganz bestimmtes Gepräge, das sich im Körperbau ausdrückt und nur untergeordnete Abweichungen zuläßt. Ganz anders verhält es sich bei den Dinosauriern, bei welchen schon der Unterschied in der Größe zwischen 0,5 und 25 bis 30 m schwankt, bei welchen es kriechende Arten, von der Gestalt der Eidechsen, auf den Hinterbeinen hoch aufgerichtet springende, mit dem Bau der Laufvögel, schwerfällig gebaute Riesen von langgestrecktem oder auch hochgestelltem Körperbau, ebenso wie auch gedrungene, zum Teil gepanzerte, an Nashörner oder Gürteltiere erinnernde Arten gibt. Keine andere Reptiliengruppe ist so weit gefaßt wie die der Dinosaurier, und vielleicht kommen wir später, wenn erst unsere Kenntnis sich vervollkommnet hat, noch dazu, auch diese Gruppe in Ordnungen zu zerlegen, welche denen der anderen Reptilien gleichwertig sind.

Suchen wir uns einen Überblick über die Systematik der Dinosaurier zu verschaffen, so bildet zunächst die erste große Hauptgruppe diejenige der fleischfressenden Dinosaurier oder Theropoden. Diese sind zweifellos als der Grundstamm anzusehen, und es ist sehr charakteristisch, daß wir in den ältesten Schichten, in welchen Dinosaurier bis jetzt gefunden wurden, nur verhältnismäßig kleine und in gewissem Sinne primitiv gebaute Arten vorfinden. Als primitiven Bau können wir denjenigen auffassen und bezeichnen, der sich am nächsten an die Grund-

form des Reptils, wie sie uns etwa in Hatteria, der heute noch in Neuseeland lebenden Brückenechse, entgegentritt. An diese Stammform reiht sich eine relativ kleine Gesellschaft von Dinosauriern, die Thecodontosaurier, an, welche, wie die Eidechsen, auf allen vier Füßen mit plantigradem Gang sich vorwärts bewegen und sich von den echten Echsen in ihrem Körperbau eigentlich nur durch den übermäßig langgestreckten Hals unterscheiden. Es ist charakteristisch, daß diese Thecodontosaurier eine Verbreitung über die ganze Erde aufweisen, denn man hat Überreste von ihnen sowohl in Deutschland wie in England, ebenso aber auch in Nordamerika, in Südafrika, in Indien und in Australien gefunden. In neuester Zeit hat die Stubensandsteinformation in Schwaben, ein Glied des mittleren Keupers, das annähernd vollständige Skelett eines ungefähr 2 m langen derartigen Tieres geliefert, das uns ein klares Bild über den Aufbau des Tieres und damit auch über die Fortbewegungsart und die Lebensweise gibt. Es ist, wie schon erwähnt, eine überaus langhalsige, sonst aber normal gebaute Eidechse. Die reichen Fundgruben von Schwaben geben schon jetzt ein recht gutes Bild von der weiteren Entwickelung dieser Gruppe, und wir sehen, daß sich an Thecodontosaurus der von Professor von Huene als Sellosaurus bezeichnete Dinosaurier anschließt, der schon eine Länge von 4 bis 5 m erreichte, auch noch Quadruped wie die vorige Art war, aber bei ihm macht sich schon der Größenunterschied zwischen Vorder- und Hinterextremitäten bemerkbar. Dieser Unterschied steigert sich noch bei der nun folgenden Gruppe der Plateosauriden oder Zanclodonten. Bei diesen sind die Vorderfüße schon als ausgesprochene Greiforgane entwickelt mit verkürzten Knochen, scharfen, stark gekrümmten Krallen und einem offenbar ziemlich stark opponierbaren Daumen (Hallux). Diese alten Zanclodonten der obersten Stufe des mittleren Keupers erreichten schon die bedeutende Größe von 8 bis 10 m. Noch viel gewaltiger aber und zum Teil schon bizarr gestaltet sind nun die Formen, welche uns aus dem englischen und nordamerikanischen Jura und der Kreideformation bekannt sind. Hier haben wir den großen Megalosaurus, den schlanken, offenbar auf den Hinterbeinen springenden Allosaurus, den gehörnten Ceratosaurus und als Schlußglied den riesenhaften Tyrannosaurus rex aus der oberen Kreide Nordamerikas. Dieses gewaltige Tier erreichte eine Länge von gegen 20 m und bei aufrechtem Gang eine Höhe von 5 m. Es war jedenfalls der gewaltigste Raubsaurier, der jemals die Erde bewohnt hat.

Neben dieser Formenreihe der Theropoden finden wir aber schon in der mittleren Trias von Schwaben und von Nordamerika eine weitere Gruppe entwickelt, die vollständig von dieser abweicht und eine hohe Spezialisierung, insbesondere im Bau der Beine zeigt. Es sind außerordentlich zierliche, schlanke Geschöpfe mit auffallend kleinen, als Greiforgan entwickelten Vorderextremitäten und ungemein langen Hinterfüßen, auf welchen sie offenbar, wie die heutigen Laufvögel, dahineilten. Die Übereinstimmung im Bau des Hinterfußes mit demjenigen der Laufvögel, insbesondere des Kiwi und des Dinornis, ist eine geradezu überraschende, und ich stehe nicht an, diese sog. Hallopoden mit den Vögeln in Beziehung zu bringen. Wir können uns sehr wohl denken, daß sich aus diesen ausschließlich auf den Hinterbeinen springenden, leichtgebauten Reptilien vogelähnliche Tiere entwickelten, wobei allerdings zunächst an Laufvögel zu denken ist, während das Flugvermögen erst einer späteren Entwickelung vorbehalten war. Aus der Trias von Amerika kennen wir zwei oder drei verschiedene Arten, aber auch im Stubensandstein von Württemberg wurde ein nahezu vollständiges Skelett aufgefunden. Im innigsten Zusammenhang mit diesen triassischen Hallopoden steht der berühmte Compsognathus aus dem Solnhofener Schiefer, der schon seit 50 Jahren bekannt ist und als ein Unikum angestaunt wurde.

An die theropoden Dinosaurier schließen sich die Sauropoden an, deren Nahrung offenbar weniger aus Fleisch denn aus Pflanzen, vielleicht auch Fischen und Molluskeu, bestand. Dementsprechend ist auch ihre Zahnbildung gestaltet, welche mehr oder minder einem Rechen gleicht, der geeignet war, im Wasser die zur Nahrung bestimmten Überreste zurückzuhalten. Der Bau dieser Sauropoden ist ein plumper. Ein kleiner Schädel sitzt auf langem Hals und einem ziemlich gedrungenen Körper, welcher in einem langen Schwanze endigt. Die Füße sind entsprechend der Größe des Tieres außerordentlich kräftig und gedrungen, und insbesondere ist der untere Teil der Extremität kurz und am ersten und zweiten Zehen mit langen, zum Scharren geeigneten Krallen bewehrt. Er erinnert in seiner Form ungefähr an den der großen Landschildkröten, und wir haben uns wohl auch den Gang dieser Tiere ähnlich zu denken wie bei den Landschildkröten, deren Klauen ja auch zum Aufscharren des Bodens außerordentlich geeignet sind. Ein heftiger Streit herrscht zurzeit noch über die Normalstellung und den Gang dieser Sauropoden. Die Berliner Schule mit Tornier stellt das Tier mit auswärts gestellten Beinen, wie ein Krokodil, und der Hals mit dem Schädel wird wie ein Schwanenhals nach oben gekrümmt. Demgegenüber sind die amerikanischen Forscher und der Wiener Paläontologe Abel der Ansicht, daß wir das Tier auf aufrechte, ziemlich gestreckte Beine zu stellen haben, die an diejenigen der Elefanten erinnern. Noch ist die Frage nicht entschieden, denn es lassen sich für die eine wie für die andere Stellung gewichtige Gründe in der Bildung des Skeletts wie in der Analogie mit anderen Tierformen herbeiziehen. Vielleicht liegt auch die Lösung der Frage in der Mitte, denn ich kann mir wohl denken, daß die Sauropoden-Echsen in der Laufstellung die Beine gestreckt unter dem Körper trugen, während in der Ruhestellung zweifellos die eidechsenartige Haltung des Beines notwendig war. Das auffallendste Merkmal der sauropoden Dinosaurier ist ihre gewaltige Größe, denn unter ihnen befinden sich

jene Ungeheuer, welche man nicht mit Unrecht als wandelnde Berge bezeichnet hat. Landtiere von 25 und noch mehr Meter Länge sind etwas Ungewöhnliches und übersteigen weitaus das Maß alles dessen, was wir unter der heutigen Tierwelt kennen.

Am bekanntesten unter den sauropoden Dinosauriern ist der Diplodocus, dessen vollständiges Skelett von über 20 m Länge im Carnegiemuseum in Pittsburg aufgestellt ist und von welchem sich auch Gipsabgüsse in mehreren europäischen Museen, so auch in Berlin, befinden. In Frankfurt wird ein großer Teil des Skelettes von Diplodocus im Original aufbewahrt und in mehreren anderen Museen finden sich wenigstens einzelne Skeletteile. Noch größer als diese Art war Brontosaurus, von dem ein gleichfalls vollständiges Skelett von 25 m Länge im American-Museum in New York montiert ist. Hierher gehören auch die großen ostafrikanischen Gigantosaurier aus der dortigen Kreideformation, welche wir später noch etwas näher kennen lernen werden.

Eine schwierige, außerordentlich vielgestaltige Gruppe der Dinosaurier ist dadurch gekennzeichnet, daß sie vorn an der Schnauze einen zahnlosen Schnabel trug, der als Prädentale am Unterkiefer ausgebildet ist und nach dessen Vorhandensein die ganze Gruppe als Prädentata von dem amerikanischen Forscher Marsh zusammengefaßt wurde. Diese Ausbildung der Schnauze spricht für Pflanzennahrung dieser Tiere, und ebenso wie wir auch unter den Säugetieren gerade bei den pflanzenfressenden Formen die größte Differenzierung finden, so ist dies auch bei den Dinosauriern der Fall. Alle Arten sind große, stattliche Tiere.

Als erste Untergruppe der Prädentata haben wir solche, welche im Bau ihres Beckens und der im Gegensatz zu den Vorderfüßen gewaltig großen Hinterbeine an die Vögel erinnern und deshalb als Ornithopoda bezeichnet werden. Es waren dies große, auf den Hinterbeinen daherschreitende, ziemlich plumpe Tiere, welche uns am besten durch Iguanodon vergegenwärtigt werden, dessen 23 mehr oder minder vollständige Skelette aus der Wälderformation von Belgien eine Zierde des Brüsseler Museums für Naturkunde bilden.

Während diese Arten nur auf den Hinterbeinen sich für gewöhnlich vorwärts bewegten, zeigen die Stegosaurier einen wesentlich anderen Bau. Sie haben einen gedrungenen, plumpen, auf vier Beinen stehenden Körper, der durch mächtige Entwickelung eines Hautpanzers charakterisiert ist. Stegosaurus selbst ist hierfür das beste Beispiel. Eine große, gegen 15 m lange Echse, deren Rücken mit gewaltigen Panzerplatten versehen war, die in langen Dornen endigten und paarweise auf der Rückenlinie angeordnet waren.

Die abweichendsten, mehr an Nashörner als an Eidechsen erinnernden Formen haben wir schließlich unter den Ceratopsiden, deren schönster Vertreter Triceratops aus der amerikanischen Kreideformation ist. Der Schädel dieses gewaltigen Sauriers erreicht allein schon eine Länge von 2 m und trägt vorn auf der Nase ein kleines und über den Augen zwei mächtig große Hörner, während das Hinterhaupt und der Hals durch eine weit ausladende verknöcherte Halskrause geschützt ist. Der Körper war gedrungen, und das Tier wandelte, wie die Stegosaurier, auf vier Beinen.

Nun dürfen wir aber nicht etwa denken, daß die Saurierreste in der Vollkommenheit den Schichten entnommen werden, wie wir sie gewöhnlich in Bildern und Rekonstruktionen vorgeführt bekommen. Der Paläontologe muß sich meistens mit mehr oder minder dürftigen Überresten begnügen, und von vielen Arten kennen wir kaum mehr als einzelne Knochen und Zähne. Hier setzt die vergleichende Anatomie und das schon von dem ersten großen Paläontologen Cuvier aufgestellte und stets bewährte Korrelationsgesetz ein, nach welchem jeder Teil des Skelettes im Verhältnis zum Ganzen steht, so daß wir auch aus einzelnen Stücken auf das Wesen und die Gestalt des ganzen Tieres schließen können. Nur auf diese Weise kommen wir weiter; aber es ist selbstverständlich, daß die Kenntnis über den betreffenden Saurier immer sicherer wird, je mehr uns davon erhalten ist. In diesem Sinne müssen wir auch jeden Fund mit Freude begrüßen, denn noch stehen wir in dem Stadium der Forschung, da weitaus die meisten Arten noch mehr oder minder unvollkommen bekannt sind. (Schluß folgt.)

Richard Zsigmondy: Über die Struktur des Gels der Kieselsäure. Theorie der Entwässerung. (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1911, Bd. 71, S. 356.)

Die Erscheinungen, welche das natürlich vorkommende, aus dem Pflanzenreich stammende Gel der Kieselsäure, der Tabaschir, beim Befeuchten und nachherigen Eintrocknen zeigt, haben schon viele Forscher zu eingehendem Studium veranlaßt. Der Tabaschir und ebenso das durchaus ähnliche künstlich hergestellte Gel der Kieselsäure sind nach völliger Durchtränkung mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten glasartig durchsichtig, werden aber beim Verdunsten trübe, sogar kreideweiß, und bei weiterem Trocknen wieder vollkommen durchsichtig. Wirft man das trockene Gel in Wasser, so zerspringt es explosionsartig in kleinere Stücke.

Alle Forscher sind einig bezüglich der Porosität des Kieselsäuregels. Während aber die älteren Untersucher meist eine sehr feine Struktur annahmen, hat Bütschli[1]) in einer sehr umfassenden Arbeit scheinbar den Nachweis geführt, daß das trockene Gel der Kieselsäure Hohlräume von mikroskopischer Größe besitzt. Er konnte nämlich unter dem Mikroskop im Moment des Umschlages, d. h. beim Auftreten der Trübung während des Eintrocknens, Wabenstrukturen feststellen und bestimmte den Durchmesser der Hohl-

[1]) Untersuchungen über die Mikrostruktur künstlicher und natürlicher Kieselsäuregallerten, S. 294. Heidelberg 1900.

räume zu 1 bis 1,5 μ, während die obere Grenze für den Durchmesser der Wabenwände 0,2 bis 0,3 μ betragen soll.

Demgegenüber weist Herr Zsigmondy darauf hin, daß ein lufterfüllter Schaum von Kieselsäure bei so großer Heterogenität ganz weiß opak erscheinen müßte. Die ultramikroskopische Untersuchung zeigt vielmehr, daß die trockenen Hydrogele zuweilen deutliche Submikronen enthalten, zuweilen aber fast optisch leer erscheinen. Auch die Umschlagserscheinung wurde mit dem Ultramikroskop studiert: ein klares, trockenes Gel mit lichtschwachen Submikronen erscheint nach der Sättigung mit Benzol vollkommen klar und optisch leer. Beim Verdunsten des Benzols trat erst ein schwacher, dann immer stärker werdender Lichtkegel auf. Danach erschienen Submikronen, die nicht gezählt werden konnten, von großer Helligkeit, und schließlich verblaßte der Lichtkegel wieder. Die Heterogenität der Verteilung ist also äußerst fein.

Die Erscheinungen im Umschlag werden in folgender Weise erklärt. Wegen der Feinheit der Hohlräume ist die Kieselsäure-Luftmischung des trockenen Gels ebenso wie die Kieselsäure-Benzolmischung des mit Benzol gesättigten Gels der Hauptsache nach amikroskopisch und erscheint optisch leer. Beim Eintrocknen des Benzolgels werden unzählige winzige Hohlräume mit einem Benzol-Luftgemisch erfüllt. Diese Gasblasen dehnen sich mehr und mehr aus und verbreiten sich durch die amikroskopischen Kanäle. In dem ursprünglichen Benzol-Kieselsäuregemisch entstehen immer größer werdende Partien des Gemisches Gas-Kieselsäure von anderem Brechungsexponenten als jenes. So stellt also der von Bütschli beobachtete Wabenbau nicht die wahre, feinste Struktur des Gels der Kieselsäure dar, sondern das Bild einer gröberen Heterogenität. Die Hohlräume Bütschlis bestehen im wesentlichen aus gaserfüllter Kieselsäure, die Wabenwände aus benzolgetränkter Kieselsäure. Diese selbst ist aber noch ein Konglomerat von Kieselsäureamikronen, das von amikroskopischen Hohlräumen durchsetzt ist.

Da die ultramikroskopische Untersuchung nicht zu quantitativen Angaben über die Größe der Heterogenität führte, suchte Herr Zsigmondy auf anderem Wege zu diesem Ziel zu gelangen. Van Bemmelen hat die Dampfspannung des Kieselsäuregels bei fortschreitender Entwässerung untersucht [1]). Zunächst nimmt der Dampfdruck stark ab unter gleichzeitiger Volumverminderung des Kieselsäuregels. Dann vom Umschlagspunkt an wird viel Wasser bei nahezu konstantem Druck abgegeben, ohne daß sich das Volum ändert. Dabei trübt sich in bekannter Weise das Kieselsäuregel; während es sich wieder aufhellt, nimmt auch der Dampfdruck allmählich wieder ab und schließlich sehr schnell von dem Punkte an, da das Gel wieder ganz klar geworden ist; d. h.: die weitere Entwässerung erfolgt sehr schwierig, indem der letzte Rest Wasser erst durch Glühen ausgetrieben werden kann. Von dem Klärungspunkte an ist die Entwässerung vollständig reversibel, dagegen im ersten Teile bis zum Umschlagspunkt vollständig irreversibel. Die Wiederaufnahme des Wassers erfolgt bei höheren Drucken und die erneute Wasserabgabe bei denselben höheren Drucken. Im zweiten Teile der Kurve zwischen dem Umschlagspunkt und dem Klärungspunkt des Kieselsäuregels ist der Verlauf der Wiederwässerung und erneuten Entwässerung sehr eigenartig. Man kann jede Zusammensetzung des Gels mit dem zugehörigen Dampfdruck wie bei der ursprünglichen Entwässerung erreichen. Zwar erfolgt auch hier die Wasseraufnahme bei höherem Druck, aber die Wiederentwässerung bei einem Druck, der zwischen diesem höheren und dem niedrigeren der ersten Entwässerung liegt, so daß irgend ein Punkt der ersten Kurve erreicht werden muß und zwar ein beliebig wählbarer, je nach dem Betrage der Wiederwässerung. Führt man diese möglichst weit durch, vom trockenen oder getrübten Gele ausgehend, so erreicht man jedesmal einen dritten charakteristischen Punkt, welcher durch eine Unstetigkeit der Dampfdruckkurve gekennzeichnet ist, derart, daß die weitere Wasseraufnahme von ihm aus schwieriger, also erst bei stärker steigendem Dampfdruck erfolgt. Wird erneut nach Erreichung dieses Punktes getrocknet, so erreicht man gerade den Umschlagspunkt.

Diese so komplizierten Erscheinungen deutet Herr Zsigmondy durch Anwendung der Kapillaritätslehre. Das meiste Wasser bis zu etwa 6 Molekülen H_2O auf 1 Molekül SiO_2 verdampft unter normaler Tension des gesättigten Wasserdampfes. Von da an bis zum Umschlagspunkt nimmt der Dampfdruck ab, und dies ist so zu erklären, daß in dem Netzwerk des Gels nicht mehr genug Wasser vorhanden ist, um einen ebenen Spiegel zu bilden, sondern daß das vorhandene sich in die Kapillaren zurückzieht und in diesen konkave Menisken ausbildet, was eine Tensionsabnahme bedingt. Während die Oberflächenspannung auf die Flüssigkeit einen Zug ausübt, erfahren zugleich die Gefäßwände einen Druck. Infolgedessen schrumpft das Gel ein. Wenn bei Erreichung des Umschlagspunktes das Volum konstant geworden ist, die Gelwände sich also verfestigt haben, so füllt das Wasser gerade noch die Hohlräume aus und bildet ausschließlich konkave Menisken mit einem Krümmungsradius gleich dem Halbmesser der Hohlräume. Dem würde eine Steighöhe von mehreren Kilometern entsprechen. Die Oberflächenspannung übt daher eine mächtige Zugwirkung auf die darunter befindliche Flüssigkeitsschicht aus. Da das Gel beträchtliche Mengen Luft absorbiert enthält, so bewirkt der Zug das massenhafte Auftreten von Luft im Innern der Flüssigkeit. Diese grenzt nach beiden Seiten gegen die Lufthläschen im Innern wie gegen die Atmosphäre an der Oberfläche des Gels mit Menisken von gleichem Krümmungsradius und dadurch wird bedingt, daß die weitere Entwässerung bei fast konstantem Dampfdruck erfolgt. Man muß sich dies so vorstellen, daß die Flüssigkeit an der Oberfläche verdunstet, während

[1]) Zeitschr. f. anorg. Chem. 1897, B. 13, S. 233; 1908, Bd. 59, S. 225; 1909, Bd. 62, S. 1.

die Bläschen im Innern durch Abgabe der absorbierten Luft wachsen. Die Kapillaren sind leer, sobald das Gel wieder klar durchsichtig erscheint.

Das Wasser, welches weiterhin entbunden wird, war zuvor in der Kieselsäure adsorbiert oder gelöst enthalten. Es wird bei der Wiederwässerung unter dem gleichen Dampfdruck aufgenommen. Bei höherem Dampfdruck füllen sich auch die Kapillaren wieder mit Wasser, welches aber in den unbenetzten Hohlräumen Menisken von größerem Krümmungsradius ausbildet als zuvor, da sie befeuchtet waren. Diese Erklärung stützt sich auf die Erfahrung, daß Wasser in unbenetzten Röhren nicht so hoch steigt wie in benetzten. Der niedrigeren Steighöhe oder dem größeren Krümmungsradius entspricht ein höherer Dampfdruck, wie ihn die Wiederwässerungskurve aufzeigt. Nach Erreichung des oben erwähnten dritten charakteristischen Punktes sind die Kapillaren wieder mit Wasser gefüllt, aber bei höherer Dampftension und geringerer Krümmung der Menisken. Dem entspricht eine Entlastung der Spannungen im Gel und also eine vermehrte Flüssigkeitsaufnahme. In der Tat ist bei diesem Punkte nicht nur ein höherer Dampfdruck zu beobachten, sondern auch ein etwas größerer Wassergehalt des Gels als beim Umschlagspunkt. Noch weiteres Wasser kann aufgenommen werden bei höherem Dampfdruck, indem die Menisken mehr und mehr abflachen und dadurch der Druck auf die Kieselsäure aufgehoben wird, so daß sie sich ihrer Elastizität entsprechend ausdehnen kann. Dieser Volumvergrößerung entspricht die geringe Wasseraufnahme, da das Kieselsäuregel nicht quellbar ist, vielmehr die bei der Entwässerung unter dem hohen Druck verfestigte Struktur behält.

Eine Wirkung desselben ist auch die Erscheinung des explosionsartigen Zerspaltens trockenen Kieselsäuregels beim Einwerfen in Wasser. Dieses dringt rapide in die feinen Kapillaren ein und übt an den benetzten Stellen plötzlich einen hohen Druck auf das Kieselsäureskelett aus, welches in seinen trockenen Teilen noch entlastet ist. So entstehen Spannungen, die das Zerspringen bewirken. An zweiter Stelle mag auch noch mitwirken die durch das schnell eindringende Wasser im Innern komprimierte Luft. Bei den anderen Flüssigkeiten von geringerer Oberflächenspannung ist dieselbe Erscheinung nicht zu beobachten, da sie naturgemäß die Hohlräume langsamer durchtränken.

Die Kapillaritätslehre vermag also alle die von van Bemmelen beobachteten Erscheinungen zu erklären. Sie leistet noch mehr. Denn sie erlaubt auch aus dem Dampfdruck, den das Gel beim Umschlagspunkt zeigt, den Durchmesser der Hohlräume zu berechnen, wenn man die vereinfachende Annahme macht, daß die Kapillaren zylindrisch sind. Die Theorie von Zsigmondy nimmt an, daß infolge der Entfernung alles überschüssigen Wassers die Kapillaren im Umschlagspunkt durch Menisken begrenzt werden, deren Krümmungsradius gleich ist dem Radius der Kapillare. Bezeichnet p_B den Druck des im Gleichgewicht mit der Flüssigkeit befindlichen Dampfes über einer Stelle der Flüssigkeit, welche nach dem Dampfe zu die mittlere Krümmung $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)$ zeigt und p_0 den Sättigungsdruck über der ebenen Flüssigkeit, so ist die Dampfdruckerniedrigung:

$$p_0 - p_B = \frac{\varrho_B}{\varrho_A - \varrho_B} \cdot T_{AB}\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right),$$

wenn T_{AB} die Oberflächenspannung und ϱ_A und ϱ_B die Dichten der Flüssigkeit bzw. des Dampfes bedeuten. So berechnet sich, indem man $R_1 = R_2$ annimmt, für den beobachteten Dampfdruck von 6,5 mm oder für 6 mm Dampfdruckerniedrigung ein Durchmesser von 5 $\mu\mu$. Eine derartige Feinheit der Hohlräume steht durchaus im Einklang mit den übrigen, insbesondere den optischen Eigenschaften des Kieselsäuregels.

Herr Zsigmondy deutet weiterhin auf Grund seiner Theorie auch die von van Bemmelen beobachteten mit der Zeit eintretenden irreversiblen Änderungen des feuchten Kieselsäuregels. Diese bestehen darin, daß bei langem Aufbewahren unter konstantem Dampfdruck die Entwässerung um so eher, also bei höherem Dampfdruck zum Umschlagspunkt führt, je älter das Gel ist. Daraus ist zu folgern, entsprechend der obigen Berechnung, daß der Durchmesser der Hohlräume größer wird; eine Annahme, die infolge der Konstanz des Gesamtvolumens der Kieselsäure beim Aufbewahren unter gleichbleibendem Dampfdruck sehr wahrscheinlich ist, indem zum Teil die Kieselsäureteilchen sich vereinigen, zum Teil die Ultramikronen auf Kosten kleinerer Teilchen wachsen können. Dieser Vorgang bewirkt eine Verringerung der Gesamtoberfläche der Gelteilchen, und mit dieser Folgerung stimmt die Beobachtung überein, daß ein gealtertes Gel weniger Luft durch Adsorption aufnimmt als ein frisches Gel. Daß zu gleicher Zeit das Volumen der Hohlräume vergrößert wird, beweist die Abnahme des spezifischen Gewichtes mit der Zeit.

Die Untersuchungen des Herrn Zsigmondy ergeben als Resultat, daß der Bau des Kieselsäuregels im wesentlichen amikroskopisch ist. Da das Gel vollkommen durchtränkt werden kann, müssen die amikroskopischen Hohlräume untereinander im Zusammenhang stehen. Ihr Durchmesser im frischen Kieselsäuregel läßt sich berechnen unter der Voraussetzung der Gültigkeit der Kapillargesetze für sehr kleine Kapillaren zu ungefähr 5 $\mu\mu$.

Auf Grund der Annahme, daß die Dampfdruckverminderung auf die Tensionsabnahme des Wassers in engen Kapillaren zurückzuführen ist, finden die Entwässerungs- und Wiederwässerungskurven van Bemmelens eine einfache Erklärung. Mtz.

E. Rutherford: Über die Streuung der α- und β-Strahlen und die Struktur des Atoms. (Philosophical Magazine (6), vol. **21**, 1911, p. 669—689.)

Es ist bekannt, daß α- und β-Strahlen, wenn sie mit Atomen irgend welcher Körper zusammenstoßen, eine Ablenkung aus ihrer geradlinigen Bahn erfahren, die bei

α-Strahlen wegen ihrer großen Masse und Energie im allgemeinen sehr klein ist. Doch kommen vereinzelt auch sehr große Ablenkungen vor. So fand beispielsweise Geiger, daß etwa 1 von 20000 α-Teilchen beim Durchgang durch 0,00004 mm Goldfolie eine Ablenkung von 90° erfuhr. Diese starke Ablenkung kann, wie eine verhältnismäßig einfache Rechnung lehrt, nicht dadurch zustande kommen, daß dasselbe α-Teilchen wiederholt kleine Ablenkungen erfährt, die in ihrer Summe eine große Streuung ergeben, sondern sie muß beim Zusammenstoß mit einem einzigen Atom entstehen. Das α-Teilchen geht aller Wahrscheinlichkeit nach durch das Atom hindurch und erfährt dabei eine Ablenkung, die durch das starke elektrische Feld innerhalb des Atomsystems hervorgerufen wird. Daher muß ein eingehendes Studium der Streuung, die α- und β-Strahlen beim Durchgang durch Materie erfahren, einigen Aufschluß über die Struktur der Materie bieten.

Der Verf. unterscheidet zwischen der „Einzelstreuung", das ist eine Ablenkung um einen beträchtlichen Winkel durch Zusammentreffen des α-Teilchens mit einem einzigen Atom und der „zusammengesetzten" Streuung, die die Summe aus vielen kleinen Ablenkungen darstellt. Er betrachtet nun ein Atom von einfacher Struktur, das imstande sein soll, große Ablenkungen eines α-Teilchens, also Einzelstreuung, hervorzurufen. Die Berechtigung der gemachten Annahmen wird dann an der Übereinstimmung ihrer notwendigen Folgerungen mit den experimentellen Daten geprüft.

Für das Atom wird folgende Struktur vorausgesetzt. Im Zentrum befindet sich eine positive elektrische Ladung, etwa das Hundertfache des Elementarquantums, eine gleich große, aber entgegengesetzte ist gleichförmig auf einer Kugel um das Zentrum verteilt, deren Radius von der Größenordnung des Atomradius, also 10^{-8} cm ist. Bewegt sich nun ein α-Teilchen gegen das Zentrum des Atoms, so wird es durch das elektrische Feld des Atoms in einer Entfernung vom Zentrum zur Ruhe kommen, die bei der durchschnittlichen Geschwindigkeit der α-Teilchen und der angenommenen Größe der elektrischen Ladung im Atom etwa 10^{-12} cm beträgt. Das α-Teilchen kommt also, bevor es in seiner Bewegung einhält oder umkehrt, so nahe an die zentrale Ladung, daß nur deren elektrisches Feld zur Wirksamkeit kommt. Auf dieser Grundlage vermag der Verf. sowohl die Streuung wie die Geschwindigkeitsänderung zu berechnen, die ein α- bzw. β-Teilchen durch ein Atom, auf das es trifft, erfährt. Beispielsweise wird ein α-Teilchen, das durch ein einziges Atom Gold um 90° abgelenkt wird, eine Geschwindigkeitsänderung von 2% erleiden, während unter sonst gleichen Umständen ein Aluminiumatom eine Geschwindigkeitsäuderung von 14% bedingen wird. Danach muß die Geschwindigkeitsänderung für leichtere Atome größer sein als für schwerere, ein Punkt, der einer experimentellen Prüfung zugänglich ist.

Zum Schluß vergleicht der Verf. einige Folgerungen seiner Theorie mit den experimentell gefundenen Daten, soweit solche vorliegen. Von besonderem Interesse sind die Messungen Geigers über den wahrscheinlichsten Ablenkungswinkel. Er fand, daß für α-Strahlen beim Durchgang durch eine Goldfolie, die in ihrem Absorptionsvermögen 0,76 cm Luft äquivalent war, der wahrscheinlichste Ablenkungswinkel 1° 40′ betrug. Nach der oben entwickelten Theorie ergibt sich hieraus, daß die zentrale Ladung eines Goldatoms 97 Elementarquanten betragen muß. Für eine Goldschicht, die so viel α-Strahlen absorbierte wie 2,12 cm Luft, fand Geiger als wahrscheinlichsten Streuungswinkel 3° 40′. Die zentrale Ladung des Goldatoms berechnet sich hiernach zu 114 Elementarquanten. Aus den Resultaten Geigers ergibt sich im Verein mit der Rutherfordschen Theorie, daß die zentrale Ladung eines Atoms angenähert proportional dem Atomgewicht ist. Zu demselben Ergebnis führen die Beobachtungen Crowthers über die Streuung der β-Strahlen beim Durchgang durch Materie.

Die eingangs dargelegten Annahmen von der Struktur des Atoms erfahren durch die experimentellen Befunde eine Stütze. Dabei sind alle bisherigen Resultate davon unabhängig, ob man der zentralen Ladung ein positives oder ein negatives Zeichen zuschreibt. Setzt man die zentrale Ladung als positiv voraus, so kann man die hohe Geschwindigkeit der α-Strahlen erklären, ohne annehmen zu müssen, daß die α-Teilchen von Anfang an im Atom in Rotation begriffen sind. Denn wenn die positiv geladenen α-Teilchen sich vom zentralen positiven Kern des radioaktiven Atoms loslösen, so müssen sie beim Passieren des elektrischen Feldes im Atom eine hohe Geschwindigkeit erlangen. Weitere Konsequenzen des hier Entwickelten sollen noch experimentell geprüft werden. Meitner.

J. W. Spencer: 1. Beziehung des Niagaraflusses zur Eiszeit. (Bulletin of the Geological Society of America 1910, **21**, p. 433—440.) — 2. Relative Wirksamkeit der beiden Niagarafälle. (Ebenda, p. 441—446.) — 3. Unterbrechung im Fließen der Niagarafälle im Februar 1909. (Ebenda, p. 447—448.) — 4. Über den Brennpunkt der postglazialen Erhebung im Norden der Großen Seen. (Journal of Geology 1911, **19**, p. 57—60.)

Die Geschichte des Niagara und der Großen Seen ist eine der interessantesten geologischen Fragen, über die schon zahlreiche Arbeiten, in letzter Zeit besonders von Herrn Spencer (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 125) und von Leverett (Rdsch. 1911, XXVI, 314) erschienen sind. In den vorliegenden Ausführungen ergänzt der erste in mehrfacher Beziehung, was er in seinem 1907 erschienenen großen Werke über die Niagarafälle entwickelt hatte. In dem ersten Aufsatze beschäftigt er sich besonders mit dem alten Talzuge, der von dem Niagarawirbel nach Saint Davids führt. Diese jetzt wieder verschüttete Schlucht wird von massivem Kalkstein begrenzt, der deutliche Schrammen in der Richtung S 60° W, schwächere in der Richtung S 60° E und auch S trägt, und ihre Breite wächst von 430 m am Wirbel bis zu 550 m in 4 km Entfernung. In den die Schlucht ausfüllenden Schichten, deren Oberfläche 104 m über dem Ontariosee liegt, hat man bis zu 82 m Tiefe gebohrt, 7,6 m über dem Spiegel des Niagarawirbels. Erst 10 m über diesem Spiegel kam man nach Durchbohrung der obersten Tonschichten wieder auf wasserhaltende Schichten. In der Reihenfolge der Schichten sind nach Herrn Spencer mehrere interglaziale Horizonte zu unterscheiden.

Besonderes Interesse bietet der in 56 m Tiefe erreichte und bis zu 67 m reichende Horizont, der einer interglazialen Landoberfläche entspricht. Obenauf liegt hier eine 15 cm starke feine, weiße, sandige, desoxydierte Schicht mit Zweigen und einem wohlerhaltenen Stamm einer nördlichen weißen Pechtanne. Sie liegt auf einem graulichen, tonigen Sand, der nach Entfernung der kalkigen und eisenhaltigen Bestandteile der oberen desoxydierten Schicht sehr ähnlich ist. Auch hier finden sich Baumzweige. Wir haben es hier also mit Resten eines auf kühles Klima hinweisenden Waldes zu tun, nach dessen Bestehen drei bis vier Eiszeiten gefolgt sind. Vor dieser kühlen Periode der „Waldschlucht" (Forest-Glen), die als Post-Illinoisan (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 470) betrachtet werden kann, sind wenigstens zwei glaziale Formationen in dem Tale abgelagert worden, welche es mit 30, wenn nicht 60 m mächtigen Schichten erfüllten. Es liegt Grund zu der Annahme vor, daß die Schlucht während der Waldperiode gleichaltrig mit den Schluchten in den fossilienführenden Schichten von Toronto war, die nach Chamberlin und Leverett der dem Illinoisan folgenden Zwischeneiszeit angehören. Die in den Felsen eingegrabene Wirbelschlucht, die ein größeres Maß von Erosion zeigt, als während und seit der Eiszeit wirkte, muß also um wenigstens zwei Glazialperioden älter sein

als diese Schichten von Torouto. Dieser jung aufgefüllte Trog ist danach offenbar von präglazialem Alter.

Das Alter des modernen Niagara ergibt sich als jünger, als die glazialen Ablagerungen am Westende des Ontariosees, doch ist er nicht so jung wie die Ablagerungen der jüngeren Wisconsineiszeit an anderen Punkten. Als der Niagara sich bildete, bedeckte das Eis noch das St. Lorenzstrombecken. Dies war die letzte Eisplatte, in bezug auf die wir gegenwärtig nur wissen, daß sie vor genügend langer Zeit verschwand, so daß Zeit für die Aushöhlung der inneren Auskehlung (Gorge) des Niagara blieb, die vom Ontariosee bis zu einem Punkte innerhalb der Niagaraschlucht reichte, der seitdem durch die nachfolgende nordöstlich gerichtete Neigung des Gebietes bis zu 55 m Tiefe überflutet wurde (vgl. Rdsch. 1909, XXIV, 125).

Das Zentrum der Hebung des Landes nach dem Abschmelzen des Eises, das aus dem Verlaufe und der Höhe der alten Strandlinien am Ontariosee und der Georgsbai des Huronsees 1889 in 51° N und 74,5° W bestimmt worden war, stellt Herr Spencer in seiner vierten Arbeit auf Grund der seitdem gemachten Aufnahmen in 49° N und 76° W fest. Östlich des letzteren Meridians wird dieses Ansteigen aber durch ein Absinken des Landes ersetzt. Diese genaue Feststellung des Zentrums der Erhebung bietet auch dadurch Interesse, daß sie Schlüsse auf verschiedene Fragen der physischen Geographie zuläßt. So hat man die Hebung auf das Verschwinden der Eismassen zurückführen wollen, doch ist dies nicht angängig, da das Zentrum der Erhebung kaum der Mittelpunkt der Ausbreitung des Eises war.

Auch über das Maß der Erosion des Niagara liegen neue Feststellungen vor. Bemerkenswert ist, daß der amerikanische Fall nur 6 cm jährlichen Rückgang zeigt gegen 1,30 m beim kanadischen. Im größten Teil seiner Geschichte stimmte der alte ungeteilte Niagarafall in seiner Wirksamkeit mehr mit dem ersten überein, was bei der Altersberechnung sehr in die Wagschale fällt. Er hatte etwa dreimal so viel Wasser als der jetzige amerikanische Fall, aber nur $^7/_{12}$ seiner Höhe, so daß seine Wirkung weniger als doppelt so groß wie dessen Wirkung war. Erwähnt sei noch, daß in den letzten Jahrhunderten die Höhe der Fälle um 15 bis 20 m erniedrigt worden ist, indem an ihrem Fuße das Wasser durch im Niagarawirbel aufgehäufte Felshlöcke immer höher angestaut wurde.

In seinem dritten Aufsatze endlich berichtet Herr Spencer über einen Fall der völligen Unterbrechung des Niagara. Am 17. Februar 1909 war der Eriesspiegel an seinem Ausflusse unter dem Einflusse des Nordwindes um 1,20 m unter das Mittel gefallen. Infolgedessen konnte das bei der herrschenden großen Kälte sich bildende Eis bei den oberen Stromschnellen sich fest verankern, so daß sich hier ein breiter Eisdamm bildete, der das Wasser zurückhielt. Der amerikanische Fall war bis auf vier oder fünf unbedeutende Rinnsale auf 300 m Breite ausgetrocknet, ebenso der Hufeisenfall von der Ziegeninsel an auf 240 m Breite, von der kanadischen auf 60 m, so daß er auf 126 m verschmälert war. Diese Bedingungen dauerten fast eine Woche an, während deren das gebildete Eis das Wasser anstaute und die Schnellen im Niagarawirbel um mehrere Fuß erniedrigt wurden. Ähnliche Fälle sind vom 29. März 1848, 22. März 1893 und 29. Februar 1896 bekannt, aber nie hatten sie so lange Dauer wie 1909, wodurch diese Beobachtung besonderes Interesse gewinnt. Th. Arldt.

Fr. Jesenko: Einige neue Verfahren, die Ruheperiode der Holzgewächse abzukürzen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 273—284.)

Die periodische Ruhezeit unserer Holzgewächse kann durch verschiedene Mittel abgekürzt, verschoben oder auch für gewisse Zeit ganz ausgeschaltet werden. „Im Frühsommer entblätterte Zweige von Flieder (Johannsen, Molisch) treiben wieder aus und entwickeln Sprosse und Blätter aus Knospen, die normal den ganzen Spätsommer, Herbst und Winter in Ruhe verharren sollen. Müller-Thurgau brachte Kartoffelknollen durch lange andauernde Kältewirkung zu ungewöhnlich zeitigem Austreiben. Im Jahre 1901 sind Johannsens überraschende Resultate der Versuche, durch Ätherdämpfe die Ruhe gewisser Pflanzen zu brechen, bekannt geworden. Molisch hat an einer großen Anzahl von Versuchen den Einfluß des warmen Luft- und Wasserbades auf die Ruhe verschiedener Holz- und Zwiebelgewächse studiert und dargetan, daß durch die Warmbadmethode die Ruhe oft um mehrere Wochen abgekürzt werden kann [1]). Nach Untersuchungen von Bos ist auch durch galvanische Ströme eine Abkürzung der Ruhe erreichbar."

Herr Jesenko injizierte zur Winterszeit knospentragende Zweige verschiedener Holzpflanzen mit verdünntem Alkohol, verdünntem Äther und reinem Wasser, um zu ermitteln, ob das Austreiben der Knospen dadurch beeinflußt werde. Die Injektion erfolgte an der Schnittfläche mit Hilfe eines eigens dazu konstruierten Luftkessels. Um eine möglichst rasche Durchtränkung des Zweiges zu erreichen, wurde meist die Terminalknospe abgebrochen; die Flüssigkeit passierte dann schnell den ganzen Zweig. Lösungen verschiedener Konzentration wurden in mindestens je drei Zweige eingepreßt und diese dann mit dem unteren Ende in Wassergläser gestellt und ins lichte Warmhaus (18 bis 20°) gebracht.

Bei den mit Zweigen von Robinia pseudacacia, Populus canadensis und balsamifera, Vitis vinifera und Acer campestre angestellten Versuchen (sie dauerten von Januar bis in den Februar), ergab sich, daß in gewissen Konzentrationen sowohl Alkohol als auch Äther und selbst reines Wasser einen vorteilhaften Einfluß auf das Treiben auszuüben vermögen. Für Alkohol liegt die optimale Konzentration zwischen 1 und 10 %, während 20 % Alkohol durchwegs schädlich, in den meisten Fällen direkt tödlich auf die Knospen wirkt. Das Optimum für Äther liegt zwischen 1 und 0,01 %; 10- und 5 proz. Lösung ist von tödlicher Wirkung.

Dagegen wirkten bei Syringa vulgaris, Forsythia suspensa und Prunus triloha Alkohol und Äther bereits bei einer Konzentration schädlich, die bei den anderen Holzgewächsen eine entschiedene Beförderung des Austreibens nach sich führten. Die genannten drei Sträucher faugen um die Zeit, wo die Versuche mit ihnen begonnen wurden (20 bis 23. Dezember), im Warmhaus bereits nach 2 bis 3 Tagen zu treiben an. Ihre Ruhezeit war daher anscheinend schon vorüber, und es lag nur noch eine Wachstumhemmung durch ungünstige Vegetationsbedingungen vor, die jedoch im Warmhaus behoben wurde. Die anderen Holzpflanzen schienen zur Zeit der Versuche noch in Ruhe zu verharren. Um festzustellen, wann bei ihnen die Injektionen schädlich zu werden anfangen, wurden Robiniazweige von 18. Januar an serienweise alle 8 Tage mit den optimalen Alkohol- und Ätherlösungen injiziert. Es zeigte sich, daß 1 % Alkohol und 0,1 % Äther bis zum 15. Februar die Knospenentwickelung förderten, von da an aber die Entfaltung schädigten. Ähnliche Verhältnisse wurden bei Acer campestre gefunden. Am 6. Februar wurde mit 5 proz. Alkohol das Austreiben noch beschleunigt, vom 1. März an wirkte aber dieselbe Alkoholkonzentration verzögernd auf die Knospenentwickelung.

Auch ein mehrstündiges Bad von Zweigen in verdünnter Alkohollösung vermag, wie Versuche mit Quercus pedunculata (Ende Januar) zeigten, das Austreiben zu beschleunigen.

Ferner wurden Versuche gemacht, mit Hilfe einer Pravazschen Spritze verdünnte Alkohol- und Äther-

[1]) Vgl. Rdsch. 1900, XV, 271; 1908, XXIII, 553; 1910, XXV, 164.

lösung, $^1/_{10}$ % NaCl, $^1/_{1000}$ % $ZnSO_4$ und Wasser in einzelne Knospen zu injizieren. Injektionen (24. Januar) mit 5% Alkohol und Wasser in Knospen von Carpinus betulus beschleunigten sichtlich das Austreiben derselben. Dabei schien bereits der bloße Einstich mit der Pravazschen Spritze die Knospenentwickelung anzuregen. Das Verhalten von NaCl war indifferent, während $^1/_{1000}$ % $ZnSO_4$ die Knospen schädigte.

Herr Jesenko nimmt in Übereinstimmung mit den Anschauungen von Johannsen und Molisch an, daß die Lösungen (und auch das Wasser) auf die ruhenden Knospen einen Reiz ausüben, der zu der Zeit, wo die Entwickelungsprozesse erst eingeleitet werden, günstig, nach Ablauf der Ruhe aber, wenn nur noch äußere Verhältnisse das Wachstum zurückhalten, schädlich wirkt. F. M.

Literarisches.

C. G. J. Petersen und P. B. Jensen: Valuation of the sea. Animal life of the sea bottom, its food and quantity. — Rep. of the danisch biological station to the board of agriculture. XX. 76 S. mit 6 Taf., 4 Karten und 6 Tab. (Copenhagen 1911, Centraltrykkeriet.)

Nachdem frühere Untersuchungen des erstgenannten Verf. die verhältnismäßig geringe Bedeutung des Planktons als Nahrungsquelle für die Auster und die übrigen Bodentiere des Limfjords dargetan hatten, wandten beide Verff. sich einem genauen Studium der staubfeinen Masse zu, die gewöhnlich den Hauptmageninhalt der Bodentiere bildet, soweit sie nicht Rauhtiere oder Pflanzenfresser sind. Diese Masse, die selten lebende Organismen enthält, ist teils organischen, teils anorganischen Ursprungs. Mittels eines von Petersen konstruierten „Bodensammlers“ ließ sich feststellen, daß der Boden des Limfjords von einer dünnen, 2 bis 3 mm starken Schicht brauner Detritusmasse bedeckt ist, die neben Resten aller möglichen organischen Hartgebilde hauptsächlich aus staubfeinen, zum Teil auch größeren Partikeln benthonisch wachsender Pflanzen gebildet wird und dem Mageninhalt der Austern in jeder Beziehung gleicht. Auch im Wasser des Limfjords wurde durch Zentrifugen dieselbe Substanz festgestellt, die an Menge die Planktonorganismen übertraf. Die Menge des am Boden abgelagerten Detritus, die mittels Röhren — Detritussammler — festgestellt wurde, erwies sich von der Stärke des Windes abhängig, der mittels der Wellenbewegung in den flachen — im allgemeinen nur 8 bis 12 m tiefen — Fjorden seine Einwirkung bis auf den Boden geltend macht.

Die Verff. heben hervor, daß die Literatur zeigt, wie schon an verschiedenen anderen Stellen Europas und Amerikas ähnlicher Inhalt im Darm der Auster nachgewiesen wurde, daß auch gelegentlich schon auf die sehr geringe Menge lebender Organismen im Darm dieser Tiere hingewiesen wurde, daß aber erst in letzter Zeit durch Lohmann (s. S. 589) und Rauschenplat die Bedeutung des Detritus als Nahrungsquelle erkannt worden sei.

Um nun die Beziehung der Nahrungsmenge zur Tierbevölkerung des Meeresbodens näher festzustellen, studierten die Verff. die gesamte Tiergemeinschaft eines abgeschlossenen Teiles des Limfjords, und da die große Mehrzahl derselben sich als Detrituskonsumenten erwiesen, so mußten diese wesentlich auf Kosten der benthonischen Vegetation leben. Die Verff. untersuchten mittels des Bodensammlers, dessen Konstruktion in Wort und Bild erläutert wird, eine Anzahl verschiedener Stellen der Nord- und Ostsee und geben in einer Reihe von Tabellen die ermittelten Arten, Anzahl, Gewicht und Trockengewicht — ausschließlich der Kalkskelette — der Bodentiere. Es ergab sich unter anderem, daß an verschiedenen Orten die Produktivität eine sehr verschiedene ist. Während an manchen Stellen große, alte, stark verkalkte Tiere mit sehr geringem Gehalt an organischer Trockensubstanz vorherrschten, fanden sich besonders in den Fjorden zahlreiche lebhaft wachsende Tiere. Eine solche quantitative Erforschung der Menge der benthonischen Organismen erst gibt, wie die Verff. betonen, ein klares Bild vom Stoffwechsel des Meeres. Dieselben sollten nicht nur in kleinen, abgeschlossenen Gewässern, sondern auch im freien Meere angestellt werden. Bei sehr reicher Entwickelung benthonischer Vegetation ist der Boden, wie die Verff. auf Grund ihrer Untersuchungen annehmen, nicht geeignet, auch eine reiche Bodenfauna zu nähren; wie in zu stark durchwachsenen Binnengewässern, dürfte auch im Meere an solchen Stellen eine Verbesserung der Entwickelungsbedingungen durch teilweises Ausrotten der übermächtigen Vegetation zu erreichen sein. Es wäre dies wieder ein Beispiel dafür, daß nur gründliche Kenntnis der qualitativen und quantitativen Wechselbeziehungen der Organismen eine sichere Grundlage für rationelle Bewirtschaftung der Gewässer liefert.

R. v. Hanstein.

Hans Molisch: Das Erfrieren der Pflanzen. Mit 7 Abb. im Text. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, Jahrg. 51, Heft 6, 36 S.) (Wien 1911, Selbstverlag des Vereins.)

In sehr ansprechender Weise gibt dieser Vortrag Auskunft über die Untersuchungen, die sich auf den Frosttod der Pflanze, seine Erscheinungen und seine Ursachen, beziehen, Untersuchungen, an denen der Verf. selbst sich erfolgreich beteiligt hat. Er beschreibt unter anderem den von ihm selbst zum mikroskopischen Studium des Gefrierprozesses in den Zellen und Geweben benutzten Gefrierapparat, gibt eine Darstellung der Beobachtungen an leblosen Körpern (Kolloide, Emulsionen) und zeigt dann an lebenden Zellen (Amöben, Spirogyren), daß das Erfrieren, ganz ebenso wie bei toten Objekten, immer mit einem starken Wasserentzug verknüpft ist. Dann beschreibt er einige ältere Versuche, aus denen hervorgeht, daß in der Regel die Pflanze nicht erst beim Auftauen, sondern schon vorher stirbt, und erörtert unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Müller-Thurgau, Mez, Voigtländer, Schaffnit u. a. die Frage nach den Ursachen des Erfrierens. Das Hauptgewicht legt er auf den Wasserentzug, doch gibt er zu, daß daneben noch andere Ursachen wirksam sind. Die Tatsache der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegen die Kälte bleibt unerklärt. F. M.

Natur-Bibliothek, herausgegeben von R. H. Francé, Nr. 26—50. (Leipzig, Thomas.) Jede Nummer 0,25 ℳ.

Von diesem, bereits früher hier angezeigten Unternehmen (Rdsch. 1911, XXVI, 154) liegt eine große Anzahl weiterer Hefte vor. Die Hefte 21—31 bringen das „Allgemeine Naturgemälde“ aus dem ersten Bande von Humboldts Kosmos, das 32. und das Doppelheft 42/43 zwei Schriften Roßmäßlers (Herbst und Winter, Flora im Winterkleide), die Hefte 33—36 die Schriften von R. Mayer (Beiträge zur Dynamik des Himmels, Kräfte der unbelebten Natur, mechanisches Äquivalent der Wärme), Heft 37—39 Schaubachs Naturbilder aus den Alpen und desselben Verf. „Bewohner der deutschen Alpen“, Heft 40—41 einen Abschnitt aus G. Forsters Geschichte der See- und Landreisen, 44—48 Maurys physische Geographie des Meeres, Heft 49 Daltons Grundlegung der Atomtheorie und Heft 50 eine Anleitung zum praktischen Mikroskopieren von M. Gamhera und M. Leuze. Mit Ausnahme dieses letzten Heftes handelt es sich also durchweg um Neudrucke älterer, zum Teil klassischer Schriften, die zu einem sehr niedrigen Preise weitesten Kreisen zugänglich gemacht zu haben jedenfalls ein Verdienst des Herausgebers und der Verlagsanstalt ist. Fußnoten des Herausgebers weisen auf neuere Forschungsergebnisse hin. Ist das Unternehmen als Ganzes zweifellos sehr dankenswert, so muß es doch entschieden als nicht zulässig bezeichnet werden, wenn Herr Francé z. B. in

den Text einer Roßmäßlerschen Schrift einen Hinweis auf die von ihm geleitete mikroskopische Gesellschaft einflicht. Wäre der Hinweis in einer Fußnote geschehen, so wäre dagegen nichts zu sagen.

R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe, September 1911.

Abt. III: Physik.

Erste Sitzung am 25. September 1911, nachmittags. Vorsitzender: Herr O. Lehmann (Karlsruhe). Vorträge: 1. Herr O. Lehmann (Karlsruhe): „Über das physikalische Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe". Der Einführende und Vorsitzende der ersten Sitzung demonstrierte die Neueinteilung und Einrichtungen des physikalischen Institutes, in dessen großem Hörsaal fast alle Sitzungen der physikalischen Abteilung abgehalten wurden. Er hob hervor, daß während der ganzen Versammlung in den Räumen des Institutes eine große Zahl historischer Apparate, insbesondere auch solcher, welche Heinrich Hertz zu seinen grundlegenden Arbeiten benutzt hatte, ausgestellt sei, und lud ferner zur Besichtigung der zahllosen Präparate und Darstellungen flüssiger Kristalle, gleichfalls in den Räumen des Instituts, ein. — 2. Herr A. Sommerfeld (München): „Das Plancksche Wirkungsquantum und seine allgemeine Bedeutung für die Molekularphysik". Der Vortragende gab ein ausführliches Referat über den genannten Gegenstand, an welches sich eine längere interessante Diskussion knüpfte. — 3. Herr F. Hasenöhrl (Wien): „Über die Grundlagen der mechanischen Theorie der Wärme". Der Vortragende legte seinen Betrachtungen die Entropiefunktion zugrunde, welche auf dem Begriff der sog. kanonischen Gesamtheit beruht. Er gelangt in seinen theoretischen Erörterungen, auf die einzugehen hier nicht der Ort ist, zu einer Funktion, welche so bestimmt werden kann, daß die Schwingungszahlen eines lichtaussendenden Oszillators genau der Balmerschen Formel entsprechen. Durch passende Wahl der Funktion kann man ferner jedes beliebige derartige Gesetz erhalten, so auch die Gesetze von Kayser und Runge, oder dasjenige von Rudberg u. a. — 4. Herr Pierre Weiss (Zürich): „Über die rationalen Verhältnisse der magnetischen Momente der Moleküle und das Magneton". Der Vortragende hat durch Anwendung der kinetischen Theorie des Magnetismus auf die gelösten paramagnetischen Substanzen und auf die para- und ferromagnetischen festen Körper eine größere Anzahl von auf den ersten Blick scheinbar nicht leicht erreichbaren Molekularmomenten bestimmt. Er fand die merkwürdige Tatsache, daß ein und dasselbe Atom je nach der Temperatur und nach der chemischen Bindung verschiedene magnetische Momente annehmen kann. Alle diese Momente stehen untereinander in rationalen Verhältnissen. Man kann daher unter den verschiedenen Momenten desselben Atoms zunächst einen gemeinsamen aliquoten Teil, ein gemeinsames Maß finden. Dieses gemeinsame Maß aller Atommomente nennt der Vortragende das Magneton. Wenn man annimmt, daß dieses Elementarmoment in einem materiellen Substrat, das wohl eine schwere Masse besitzen wird, seinen Sitz hat, so kann man sagen: das Magneton ist ein gemeinsamer Baustein einer großen Zahl von magnetischen Atomen, wahrscheinlich sogar aller. Bis jetzt ist der Beweis für Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom, Mangan, Vanadium, Kupfer und Uran geführt. Die Eigenschaft beschränkt sich, worauf verschiedene Tatsachen hindeuten, nicht auf die magnetischen Elemente. Es wird darauf hingewiesen, daß die Verwandtschaft mit einem scheinbar sehr entlegenen Gebiete der Wissenschaft mit den Gesetzen der Serienspektren sehr zugunsten des Magnetons als universellen Bestandteils der Materie spricht. Der von Ritz zur Erklärung der Erscheinungen ersonnene Mechanismus besteht aus magnetischen Stäbchen von gegebenem Moment, die gleichgerichtet und zu mehreren zu festen geradlinigen Magneten miteinander verbunden sind. Allerdings ist die Identität des Ritzschen Elementes und des Magnetons nicht bewiesen, aber sie ist wahrscheinlich. Der Vortragende glaubt, daß die Einführung des Begriffes des Magnetons für den Ausbau der physikalischen und chemischen Wissenschaft außerordentlich fruchtbar sein werde, und daß nach dem Elektron, welches die neueren Ideen über die diskontinuierliche Struktur der Elektrizität zum Ausdruck bringt, das Magneton eine ähnliche Entwickelung in der Darstellung der magnetischen Erscheinungen bezeichne. — 5. Herr H. Boas (Berlin): „Eine Methode zur Erzeugung gleichgerichteter Hochspannungsstöße mittels einer neuen Maschine mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen". Der von der Maschine gelieferte Wechselstrom hat eine Kurvenform, die auf der einen Seite spitze, zeitlich kurze Stöße hoher Spannung besitzt, auf der anderen Seite eine zeitlich lange, aber möglichst dicht an der Nullinie hinlaufende Spannung. Ist einmal ein Wechselstrom solcher Kurvenform gegeben, so kann man diesen Strom nach Belieben auf jede beliebig hohe Spannung transformieren, ohne daß an der Charakteristik der Kurve eine Änderung einzutreten braucht. — Auf Einzelheiten der Maschinenkonstruktion einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieses kurzen Referates; Interessenten seien auf die Veröffentlichung in den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 13, 651—664, 1911 hingewiesen.

Zweite Sitzung am 26. September 1911, vormittags. Vorsitzender: Herr P. Weiss (Zürich); später Herr E. Beckmann (Leipzig). Vorträge: 1. Herr J. Perrin (Paris): „Brownsche Molekularbewegung". (vgl. Bericht über Abt. V.) — 2. Herr A. Cotton (Paris): „Magnetische Doppelbrechung reiner Flüssigkeiten". Nach gemeinsam mit Herrn H. Mouton (Paris) angestellten Untersuchungen. Die neueren Untersuchungen von Cotton und Mouton, welche an frühere anschließen, beziehen sich hauptsächlich auf das systematische Studium einer großen Anzahl gut gereinigter organischer Verbindungen. Die Gesamtheit der Messungen hat die früheren Resultate bestätigt und erweitert, wonach die chemische Struktur der untersuchten Substanzen bei der magnetischen Doppelbrechung die Hauptrolle spielt. In der aliphatischen Reihe erwiesen sich die neu untersuchten Flüssigkeiten als inaktiv, wie die früheren. Im Gegensatz hierzu wurde bei allen untersuchten Flüssigkeiten der aromatischen Reihe eine positive magnetische Doppelbrechung gefunden. Es dürfte sich hierbei tatsächlich um eine allgemeine Eigenschaft dieser zahlreichen Verbindungen handeln, welche den Benzolkern oder andere analoge Kerne enthalten. Die Probe der magnetischen Doppelbrechung bildet ein physikalisches Hilfsmittel, welches zum gleichen Resultat wie die chemische Untersuchung führt und eine nützliche Kontrollmethode darstellt. Auch stimmen beide Untersuchungsmethoden in bezug auf das Bild, das man sich von der Struktur dieser Kerne machen kann, miteinander überein. Vergleicht man die spezifischen Doppelbrechungen der einfach substituierten Benzolderivate, so findet man, daß jedes eingeführte Atom resp. jede Atomgruppe ihre eigene Individualität zur Geltung bringt. Unter den Substitutionen, welche die spezifische magnetische Doppelbrechung deutlich vergrößern, lassen sich diejenigen anführen, welche an den Benzolkern mit einer Valenz entweder die Gruppe NO_2 anfügen oder ein Kohlenstoffatom, das selber mit einer Äthylenbindung versehen ist. Bei den mehrfach substituierten Derivaten sind die Wirkungen der einzelnen Substitutionen nicht additiv, außerdem ist noch die Stelle der substituierten Gruppen von Einfluß. Diese und andere Erscheinungen erklären sich einfach durch die Annahme der molekularen Orientierung, welche Cotton und Mouton schon früher zur Darstellung der physikalischen Gesetze der Erscheinung gemacht hatten. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet scheint die magnetische Doppelbrechung berufen zu sein, an der Klärung unserer Anschauungen über die Struktur der Moleküle selber mitzuwirken und über ihre mehr oder weniger bedeutende Dissymmetrie einen Beitrag zu liefern. — 3. Herr R. Leiser (Karlsruhe): „Elektrische Doppelbrechung der Gase". Es ist dem Vortragenden gelungen, die Erscheinung der elektrischen Doppelbrechung auch an Gasen zu beobachten. Die Messung wurde nach der von Des Coudres für Flüssigkeiten angewendeten Methode ausgeführt, wonach zwei Substanzen dadurch miteinander verglichen werden, daß man sie hintereinander in denselben Strahlengang bringt und die in ihnen erzeugten elektrischen Felder hinsichtlich ihrer Lage und Stärke so einstellt, daß die

in den beiden Substanzen hervorgerufenen Gangunterschiede sich aufheben. Zunächst wurden Dämpfe organischer Substanzen, dann im ganzen 21 Gase untersucht. Von diesen geben Stickstoff, Sauerstoff, Stickoxyd und Kohlenoxyd bei 2 Atm. Gesamtdruck keine nachweisbare Doppelbrechung. Die Messungen haben ferner ergeben, daß die Kerrschen Konstanten der Gase dem Druck mit einer Genauigkeit von 2 % proportional sind. Die spezifische und somit die molekulare elektrische Doppelbrechung eines Stoffes im Gaszustand ist also eine konstante Größe. Die Größe ist auch nicht wesentlich von der spezifischen elektrischen Doppelbrechung desselben Stoffes im flüssigen und gelösten Zustande verschieden. — 4. Herr J. v. Kowalski (Freiburg i. Schw.): „Über die Phosphoreszenz organischer Stoffe bei niedriger Temperatur“ (vgl. Bericht über Abt. V). — 5. Herr H. Lehmann (Jena): „Lumineszenzanalyse mittels der U-V.-Filterlampe“. Nachdem der Vortragende auf der vorjährigen Versammlung in Königsberg ein neues Lichtfilter für ultraviolette Strahlen in Verbindung mit dem entsprechend eingerichteten Projektionsapparat des Zeißwerkes in Jena demonstriert hatte, führte er in diesem Jahre einen besonders für dieses Filter konstruierten Apparat, die U-V.-Filterlampe, vor. Dieser Apparat (Näheres vgl. Zeitschr. f. Instrkde., Jahrg. 1911) besteht in der Hauptsache aus einer kleinen Bogenlampe mit Handregulierung, die unter Verwendung von Eisenlichtkohlen von geeigneter Stärke mit einer Stromstärke von 3 bis 10 Amp. benutzt werden kann. Die Leistungsfähigkeit der Lampe wurde an einigen Beispielen gezeigt; an blau fluoreszierendem Flußspat, grünleuchtendem Uranglas und rotleuchtendem Rubin. Sodann wurden einige organische Substanzen aus der aromatischen Reihe in den Strahleugang gebracht, die Herr Goldstein (Berlin) dem Vortragenden freundlichst zur Verfügnng gestellt hatte: z. B. Anthracen, Fluoren, Chrysen usw.; diese Körper leuchten meistens blau, gelb oder grün. Um die von Herrn Goldstein entdeckten interessanten diskontinuierlichen Lumineszenzspektren schärfer hervortreten zu lassen, wurden die in Röhrchen aus U-V.-Glas eingeschmolzenen Substanzen in flüssiger Luft abgekühlt, die sich in einem kleinen Vaknummantelgefäß aus U-V.-Glas befand, das die ultravioletten Strahlen bekanntlich gut durchläßt. Znr Beobachtung der Lumineszenzspektra diente ein neues einfaches und billiges Handspektroskop, das sog. Fernspektroskop nach H. Lehmann, wovon eine größere Anzahl im Auditorium verteilt wurde. Dieses vom Zeißwerk hergestellte, äußerst lichtstarke Spektroskop, worüber Näheres in der Zeitschr. f. Instrkde., Jahrg. 1911, nachgelesen werden möge, ermöglicht die spektroskopische Beobachtung entfernter Lichtquellen, die ziemlich schwach sein können. Zur Beobachtung von ausgedehnten Lichtquellen, z. B. des Himmelslichtes, wird auf das Spektroskop ein einfacher fester Spalt aufgesteckt nnd die eine Zylinderlinse durch ein gewöhnliches Dioptrienglas ersetzt. Die Lumineszenzanalyse kann auf zweierlei Arten ausgeführt werden: einmal kann das Lumineszenzlicht und die Farbe desselben als Kriterium dienen, auch die lokale Verteilung der Lichterscheinung am Präparat, sei es nun, daß man mit dem unbewaffneten Auge oder mit Lupe uud Mikroskop beobachtet. Auf diese Weise können Fälschungen nnd Spuren von Verunreinigungen erkannt werden, wie der Vortragende seinerzeit am Bernstein, an der Pottasche, an Ölen nsw. gezeigt hat. Unter Verwendung von geeigneten Photometern ließe sich so auch eine quantitative Analyse ausführen. Diese einfache Methode, d. h. die Beobachtung des Auftretens einer Lichterscheinung unter der Wirkung der unsichtbaren ultravioletten Bestrahlung mittels des neuen U. V.-Filters ist technisch bereits mehrfach mit gutem Erfolg in Anwendung genommen. Ferner aber lassen viele dieser Lumineszenzerscheinuugen mit Hilfe des Spektroskops diskontinuierliche Spektra erkennen, die teils über ihre Zusammensetzung, teils über ihren Reinheitsgrad Aufschluß geben. — 6. Herr A. Remelé (Eberswalde): „Neue Beobachtungen über dunkle Strahlungen“. Der Vortragende hat schon auf der Kölner Naturforscher-Versammlung über eine durchdringende Strahlung berichtet, welche insouderheit vom Borstickstoff ausgeht. Er hat jetzt die Versuche weiter fortgeführt. Die Erscheinung erfährt eine außerordentliche Verstärkung, wenn man den Borstickstoff in einer nicht leuchtenden Bunsenflamme zur Lumineszenz bringt. Die Strahlung zeigt einen geradlinigen Verlauf, durchdringt außer Papier auch Leder, starke Kautschukplatten und Glas. Bei 10 und 12 cm Entfernung von der Trockenplatte und 18 Stunden Expositionsdauer findet noch eine beträchtliche Einwirkung durch schwarzes Papier hindurch statt; in geringer Entfernung ergab sich eine geringe Schwärzung der Platte schon nach 22½ Minuten. Von Metallen wird die Strahlung völlig absorbiert. In bezug auf das elektroskopische Verhalten wird bemerkt, daß die negative Ladung eines Elektroskops wächst, wenn das Borstickstoffpulver auf eine in dessen Verlängernng angebrachte Metalltrommel geschüttet wird. Leicht läßt sich auch die Ionisation der Luft durch die vom leuchtenden Borstickstoff ausgehenden Strahlen zeigen. Die beobachteten Erscheinungen weisen auf eine Verwandtschaft der Borstickstoffstrahlen mit den Kathodeustrahlen und den β-Strahlen des Radiums hin, wofür der Vortragende eine Reihe von Belegen aufführt. Ähnliche Erscheinungen wie beim Borstickstoff sind auch bei anderen Nitriden, am auffälligsten am Urannitrid beobachtet. — 7. Herr J. Zeuneck (Danzig): „Die Zersetzung von Stickstoffdioxyd im elektrischen Glimmstrom“. Aus einem flüssiges N_2O_4 enthaltenden Gefäße wird ein kontinuierlicher Strom von N_2O_4- bzw. NO_2-Dampf durch ein kapillares und ein kugelförmiges Entladungsgefäß gesaugt. Ist nur das kapillare Entladungsgefäß in Betrieb, so beobachtet man in der Kapillare räumlich hintereinander die Farben der Entladung: gelb mit einem Stich in Orange (I); blauviolett (II); grüngelb (III); hellrot (IV). Füllt man das kugelförmige Entladungsgefäß mit N_2O_4-Dampf und setzt es in Betrieb, nachdem man es von dem Gasstrom abgesperrt hat, so beobachtet man die gleichen Farben wie vorher in der Kapillare, aber in zeitlicher Folge. Es handelt sich bei diesem Versuch um einen chemischen Zerfall des Gases; das gasförmige NO_2 ist für einen derartigen Versuch besonders günstig, weil sein Zerfall in mehreren Stufen vor sich geht und weil die Glimmlichtfarben dieser Stufen sich so stark voneinander unterscheiden. Die spektroskopische Untersuchung der einzelnen Stufen hat gezeigt, daß die Stufe IV aus N_2 und O_2, die Stufe III aus NO und O_2 besteht. Die Stufe II ist wohl eine labile Zwischenform zwischen NO_2 (I) und NO (III), vielleicht N_2O_3.

Dritte Sitzung am 26. September 1911, nachmittags. Vorsitzender: Herr E. Hoppe (Hamburg); später Herr P. Weiss (Zürich). Vorträge: 1. Herr Br. Glatzel (Berlin): „Das Verhalten von Selenzellen bei intermittierender Belichtung, sowie Mitteilung über ein trägheitsloses Selenelement“. Selenzellen der bekannten Form besitzen sowohl eine Verdunkelungs- als auch eine Belichtungsträgheit. Belichtet man nun eine solche Zelle intermittierend, so findet man, daß der die Selenzelle durchfließende Strom von seinem Anfangswert allmählich emporklettert und nach einer größeren Anzahl Belichtungen und Verdunkelungen zwischen zwei Grenzwerten hin und her schwankt, welche unter sonst gleichen Verhältnissen für verschiedene Zellen lediglich von den Trägheitskonstanten abhängig sind und somit umgekehrt die Möglichkeit bieten, diese Größen experimentell in einfacher Weise zu ermitteln. Gleichzeitig ist man so in der Lage, die Trägheitseigenschaften von Zellen zahlenmäßig festzulegen, was bisher nicht möglich war. Der Vortragende gibt zunächst eine ausführliche Theorie der Erscheinungen, welche dann auch durch zahlreiche oszillographische Aufnahmen bestätigt wird. Im Anschluß hieran werden Oszillogramme mitgeteilt, welche die Stromänderung an Selenelementen, wie sie bereits von Uljanin und Reinganum in ähnlicher Form benutzt waren, darstellen. Wird für die Seleuelektroden derartiger Elemente Platin verwendet, so läßt es sich erreichen, daß die Stromänderungen trägheitslos vor sich gehen, während die Verwendung von Kohle sofort starke Trägheitswirkungen zur Folge hat. Als Elektrolyt wurde 3 %ige schweflige Säure benutzt. Bei Anwendung einer Hilfsspannung und intensiver Beleuchtung mit einer Nernstlampe konnten Stromstärken von etwa 1,5 Milliampere in einem Schließungskreise von ungefähr 50 Ohm Widerstand erzielt werden. — 2. Herr A. Bestelmeyer (Göttingen): „Über die spezifische Ladung langsamer Kathodenstrahlen“. Der vom Vortragenden benutzte Apparat stand konzentrisch in einer langen Magnetspule. Von der Wehneltkathode ging ein Strahl durch eine Blende und durchlief dann unter der Wirkung des homo-

genen Magnetfeldes eine Kreisbahn. Der leuchtende Kathodenstrahl wurde an 6 um je 60° auseinanderliegenden Stellen gemessen. Der Vortragende fand je nach der benutzten Berechnungsart $\varepsilon/\mu = 1{,}766 \cdot 10^7$ bzw. $= 1{,}75 \cdot 10^7$. Er erhielt also auch bei der Verwendung eines longitudinalen elektrischen Feldes den schon früher von ihm gefundenen kleineren Wert, der auch mit anderen neueren Bestimmungen im besten Einklang steht. Der Vortragende hebt schließlich hervor, daß sich gegen alle ε/μ-Bestimmungen aus der Elektrodenspannung ein prinzipieller Einwand erheben lasse, der diese Methode zu ferneren Messungen als nicht geeignet erscheinen lasse. — 3. Herr W. Gaede (Freiburg i. B.): „Über die äußere Reibung der Gase". Aus Versuchen über die Strömung von reinen Gasen und Gasgemischen zwischen parallelen Platten und in Röhren bei kleinen Drucken fand der Vortragende, daß die äußere Reibung eines Gases durch die Anwesenheit fremder Gase erhöht wird. Da ferner die wirksamen Zusammenstöße mit den Molekülen des fremden Gases nicht im Innern der Röhre zu suchen sind, weil die Gasverdünnung und die freie Weglänge der Moleküle hier zu groß ist, so muß, damit die wirksamen Zusammenstöße bestehen können, sich an irgend einer Stelle im Rohre das Gas in besonders dichtem Zustande vorfinden. Das ist nur an der Wand des Rohres denkbar, und der Vortragende kommt so zu der Vorstellung, daß die Wand mit einer dichten Gashaut bedeckt ist, in welcher die aus dem Gasraum kommenden Moleküle stecken bleiben. Die äußere Reibung der Gase ist damit auf eine innere Reibung in der Gashaut zurückgeführt. Bei sehr niedrigen Drucken verschwindet der Einfluß der Gashaut auf die äußere Reibung. Die in der Zeiteinheit pro Druckeinheit durch das Rohr strömende Gasmenge nähert sich dann einem konstanten oberen Grenzwert. Der Vortragende verwendet schließlich die hydrodynamische Theorie, um zu untersuchen, welche Erscheinungen in einem verdünnten Gase auftreten, wenn die begrenzenden Wände sich in ihrer eigenen Fläche gegenseitig zueinander verschieben. Das führt ihn am letzten Ende zur Konstruktion einer rotierenden Luftpumpe, welche ohne Quecksilber arbeitet und lediglich die zwischen eng aneinander vorbeigeführten Flächen auftretenden Gasdruckunterschiede nutzbar macht.

(Fortsetzung folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 12. Oktober. Privatdozent Dr. E. Lohr in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Das Problem der Grenzbedingungen in Jaumanns elektromagnetischer Theorie". — Die k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien übersendet den Bericht: „Seismische Registrierungen in Wien im Jahre 1910" von Dr. Rudolf Schneider. — Josef Rudolf Schauer in Weipert übersendet eine Abhandlung: „Genesis der Abscheidung von Silikaten an der organischen Hülle von Diatomaceen und die Gesetze, nach welchen die Skulpturbildung auf der Schalenoberfläche erfolgt". — Generalmajor d. R. Eduard Edler v. Rziha in Marburg a. D. übersendet eine Abhandlung: „Die Gesetze des Drachenfluges. Kraft und Gesetze des hebenden Luftdruckes". — Ing. J. Stránský in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Alkalisch-muriatischer Lithionsäuerling «Loza» bei Ungarisch-Brod". — Dr. Franz v. Höfft in Wien übersendet eine vorläufige Mitteilung: „Einfluß der Strahlung radioaktiver Substanzen auf das Gewicht derselben im Falle einseitiger Abschirmung der Strahlung". — Prof. Dr. Richard Schumann in Wien übersendet eine Abhandlung: „Geoidabstände nach der Formel von Stokes bei schematischen Schwerebelegungen". — Dr. Friedrich Hopfner übersendet eine Abhandlung: „Über ein Bestrahlungsproblem". — Dr. Alfred Lechner in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Die Fresnelschen Prinzipien und die Wellenbewegung in Gasen". — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. vom stud. phil. Richard Weiss in Wien: „Stereoisomerie"; 2. von Leo Diet in Graz: „Graphische Lösung mit Zirkel und Lineal des Problems der Rektifikation und der Quadratur des Kreises"; 3. von Dr. K. R. Stein in Wien: „Eine Gonnorrhoetherapie"; 4. von Karl Putz in Karlsbad: „Elementarlösung des Fermatschen Problems"; 5. vom Rechnungsrat Josef Prachtl in Wien: „Statistisch und dynamisch wirksames Luftschaufel-Radsystem". — R. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten aus Graz: 1. „Einige Betrachtungen über den Verlauf der Indanthrenschmelze des 2-Aminoanthrachinons und Versuche über 2-Hydroxylamino- und 2.2′-Azoxyanthrachinon" von R. Scholl und Fritz Eberle; 2. „Über einige Azine und Chinondiazide der Anthrachinonreihe" von R. Scholl, Fritz Eberle und Walter Tritsch. — Prof. Guido Goldschmidt legt eine Arbeit von Prof. Dr. G. v. Georgievics aus Prag vor: „Studien über Adsorption in Lösungen. Zweite Mitteilung: Die dualistische Natur der Adsorptionserscheinungen". — Derselbe überreicht ferner zwei Arbeiten von Julius Zellner: „Zur Chemie der höheren Pilze. VII. und VIII. Mitteilung". — Hofrat Ludwig überreicht eine Arbeit aus Graz: „Weitere Versuche über die quantitative Behandlung kleiner Niederschlagsmengen" von Julius Donau. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit von J. Haager in Wien: „Über das Verhalten von Nitrosomonoarylbarnstoffen gegen primäre Amine und Phenole". — Hofrat F. Martens legt eine Arbeit von Prof. D. Pompeiu vor: „Einige Sätze über monogene Funktionen". — Die Akademie bewilligte folgende Subventionen: Dr. J. Perner in Prag für eine geologische Studienreise nach Nordamerika 2000 K.; Prof. M. Bamberger und Prof. H. Mache in Wien für Untersuchungen von Quellwasser im Tauerntunnel auf seine Radioaktivität 2500 K.; Dr. B. Kubart in Graz für phytopaläontologische Forschungen 2000 K.; O. Scheuer in Paris für Beendigung seiner Forschungen über die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Gasen und binären Gasgemischen 3000 K.; Dr. A. Scheller in Prag für eine Expedition nach der Insel Lissa zur Vornahme selenophotometrischer Messungen und Anschaffung der dazu nötigen Apparate 5000 K.; Dr. R. Stigler in Wien für eine rassenphysiologische Studienreise nach Britisch-Ostafrika 5000 K.; für Beschaffung von Schädeln und Skeletten aus altnubischen Gräbern anläßlich der diesjährigen Forschungsexpedition 7000 K.; der Radiumkommission für Dr. O. Hönigschmid 800 K.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung am 1. Juli. Herr L. Burmester spricht „über die Konstruktionen der Beschleunigungen bei zusammengesetzten Mechanismen". Infolge schneller Bewegung können zuweilen an Gliedern eines Mechanismus sehr große Beschleunigungen entstehen, so daß die beschleunigenden Kräfte, die sich als das Produkt aus der Beschleunigung und der betreffenden Masse ergaben, auf den Mechanismus störend und auch gefährlich einwirken. Dies kann z. B. eintreten bei komplizierten Steuerungs-Mechanismen schnellgehender Lokomotiven und Dampfmaschinen. Deshalb ist es zweckmäßig, vor der praktischen Ausführung eines derartigen Mechanismus in seinem Entwurf die Beschleunigungen seiner Glieder zu konstruieren und die Wirkung der beschleunigenden Kräfte zu untersuchen. Es kommt vor, den Beschleunigungszustand eines Gliedes in einem zwangläufigen Mechanismus zu bestimmen, wenn dieses Glied durch drei Glieder mit je einem anderen bewegten Gliede gelenkig verbunden ist. Hierzu ist die Lösung eines klassischen kinematischen Problems erforderlich. Die nicht einfache, aber doch nicht schwierige Ausführung dieser Lösung führt schließlich auf die leichte Konstruktion des selbstentsprechenden Punktes zweier in einer Geraden liegenden, ähnlichen Punktreihen, die durch zwei Paar entsprechender Punkte bestimmt sind. — Herr S. Günther legt eine Abhandlung vor: „Durchbohrte Berge und Orographische Fenster." Mit diesem letzteren Worte werden, um einer Verwechselung mit dem neuerdings üblichen Ausdrucke „Geologisches Fenster" zu vermeiden,

wirkliche Durchbohrungen (Naturtunnels) bezeichnet, welche sich in größerer Höhe über dem Meere finden. Es gelang, siebzehn Vorkommnisse dieser Art ausfindig zu machen, fünfzehn in den Alpen, je eines in Korsika und Argentinien. Die Erklärung hat stets drei verschiedene Ursachen auseinander zu halten; die petrographische Beschaffenheit, tektonische Umformungen und die verschiedenen Modalitäten der Verwitterung und Erosion spielen jeweils eine Rolle. Dies wird für jeden Einzelfall näher ausgeführt. — Herr Sommerfeld legt eine Arbeit von Dr. M. Laue vor: „Über einen Versuch zur Optik der bewegten Körper." Der von Michelson projektierte Versuch, welcher zur Achsendrehung der Erde in einem ähnlichen Verhältnis steht wie der klassische Michelson-Versuch zur Bewegung der Erde um die Sonne, wird diskutiert hinsichtlich seiner theoretischen Folgerungen 1. für die Relativitätstheorie, 2. die Theorie des starren Äthers, 3. die Cohnsche, 4. die Hertzsche Theorie.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 octobre. A. Müntz et E. Lainé: L'ammoniaque dans les pluies et les neiges des stations d'observation de la Mission Charcot. — Deslandres fait hommage à l'Académie du Tome IV des „Annales de l'Observatoire de Meudon". — L. E. Bertin fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée: „Lois du mouvement de translation accéléré ou retardi, consécutif à un changement de la puissance développée par le moteur d'un navire. — Ch. André: Sur la Cosmogonie de Laplace. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le deuxième trimestre de 1911. — J. Bosler: Sur le spectre de la comète de Brooks. — Iniguez: Observations de la comète de Brooks faites à l'Observatoire de Madrid. — Henri Villat: Sur certaines équations intégrales d'un type nouveau et sur quelques problèmes qui s'y rattachent. — E. Jonguet: La loi adiabatique dynamique dans le mouvement des fils. — Georges Claude: Sur la fabrication industrielle de l'azote pur. — Jean Villey: Sur les couples électriques dans les électromètres. — Eugène Fonard: L'osmométrie des solutions salines et la théorie des ions d'Arrhenius. — G. Darzens et H. Rost: Synthèse de quelques nouvelles cétones hydroaromatiques. — Marage: Diverses sortes de surdimutités. — Ch. Gravier: Sur quelques particularités biologiques de la faune annélidienne des mers antarctiques. — E. Roubaud: Évolution et histoire du „Ver du Cayor" larve cuticole africaine de Cordylobia anthropophaga Blanchard (Muscides). — Maurice Piettre: Sur les pigments mélaniques d'origine animale. — Stanislas Meunier: Examen chimique et lithologique de la météorite d'El Nakhla. — J. Toulet: Chute des sédiments à travers les eaux océaniques.

Vermischtes.

Ernährung der Hefe mit Alkohol. In der Julisitzung der Deutschen Botanischen Gesellschaft demonstrierte Herr P. Lindner an eigenen Kulturen von Saccharomyces farinosus die Fähigkeit dieses Organismus, bei Darreichung von Alkohol als einziger Kohlenstoffquelle üppig zu wachsen. Es blieb sich gleich, ob der Alkohol in flüssiger Form oder als Dampf dargeboten wurde. Die Ernährung mit Alkoholdampf ließ sich sehr einfach dadurch bewerkstelligen, daß das Kulturfläschchen durch ein gebogenes Rohr mit einem zweiten Gefäß verbunden wurde, in welchem sich eine mäßig hohe Schicht von 96%igem Alkohol befand. Der Alkohol vertritt in diesen Kulturen vollwertig den Zucker und muß also für diese Organismen als Nahrungsmittel gelten. Übrigens ist durch A. Schulz schon 1878 die Assimilation des Alkohols durch Kahmhefen sichergestellt, was mittlerweile in Vergessenheit geraten war. (Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 403.) F. M.

Personalien.

Die Royal Society zu London verlieh eine Königliche Medaille dem (soeben verstorbenen) Prof. George Chrystal für seine mathematisch-physikalischen Untersuchungen, eine Königliche Medaille dem Dr. W. M. Bayliss für seine physiologischen Arbeiten, die Copley-Medaille dem Sir George H. Darwin für seine Untersuchungen im Gebiete der astronomischen Entwickelung, die Davy-Medaille dem Prof. Henry E. Armstrong für seine Beiträge zur chemischen Wissenschaft und die Hughes-Medaille dem Herrn C. T. R. Wilson für seine Untersuchungen über die Wolkenbildung.

Ernannt: der außerordentliche Professor für landwirtschaftliche Chemie an der Universität Göttingen Dr. B. Tollens zum ordentlichen Honorarprofessor.

Habilitiert: Assistent Dr. Gustav Rümelin für Physik an der Universität Göttingen; — der Assistent am mathematischen Seminar der Universität Erlangen Dr. Richard Baldus; — Dr. Konrad Knopp für Mathematik an der Universität Berlin.

Gestorben: der Professor der Mathematik an der Universität Edinburg George Chrystal, 60 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Der Lauf des Kometen 1911 e (Borrelly) um die Zeit seiner größten Helligkeit ist nach Herrn Fayets Ephemeride durch folgende Positionen gekennzeichnet:

23. Nov.	$AR = 3^h\ 13.7^m$	Dekl. $= -20^0\ 2'$	$S = 213.7$	$E = 80$
27. „	3 7.5	— 16 34	212.6	78
1. Dez.	3 1.7	— 12 44	211.6	77
5. „	2 56.4	— 8 37	210.8	76
9. „	2 51.9	— 4 17	210.2	76
13. „	2 48.1	+ 0 9	209.8	77
17. „	2 45.2	+ 4 35	209.7	79
21. „	2 43.4	+ 8 56	209.7	81
25. „	2 42.5	+ 13 7	210.1	84

Komet 1911 f (Quénisset) wird im Dezember vielleicht noch (im Fernrohr) morgens kurz vor Sonnenaufgang zu beobachten sein; einige Positionen desselben lauten:

25. Nov.	$AR = 15^h\ 47.4^m$	Dekl. $= -5^0\ 31'$	$S = 123.5$	$E = 259$
3. Dez.	15 47.9	— 11 0	132.3	267
11. „	15 48.5	— 16 16	143.8	272
19. „	15 49.1	— 21 27	157.4	273

S und E sind die Entfernungen von Sonne bzw. Erde in Millionen Kilometer.

Von einer größeren Anzahl weiter Doppelsterne veröffentlicht Herr S. W. Burnham seine 1910 und 1911 am 40zöll. Yerkesrefraktor gemachten Mikrometermessungen in Astron. Nachrichten Bd. 189, S. 385 bis 418. Darunter befinden sich manche Sternpaare, wovon die eine, gewöhnlich die hellere Komponente eine große Eigenbewegung besitzt. Diese beträgt (für den Zeitraum eines Jahres) bei ϑ Hydrae 0.382″, β 911 0.354″ (enges Paar 5″ Dist. relativ zu einem dritten Stern), β 1246 0.439″ (ähnlicher Fall), 41 Herculis 0.343″, 72 Herculis 1.019″, η Serpentis 0.887″, 3 Cygni 0.651″, Doppelstern Krueger Nr. 60 0.934″, β 182 1.353″ (wie β 911).

Ende November und anfangs Dezember ist der Merkur am Abendhimmel über dem südwestlichen Horizont zu beobachten. Am 22. November steht er 4° rechts von der neuen Mondsichel, er geht an diesem Tage (für Berlin) um 34m nach der Sonne und um 12m nach dem Monde (um $4^h\ 37^m$ M.E.Z.) unter. Am 1. bzw. 8. und 15. Dezember findet sein Untergang statt um $4^h\ 48^m$ bzw. $4^h\ 59^m$ und $5^h\ 3^m$ (Sonnenuntergang $3^h\ 54^m$, $3^h\ 52^m$, $3^h\ 50^m$). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 30. November 1911. Nr. 48.

G. Hellmann und **G. v. Elsner:** Meteorologische Untersuchungen über die Sommerhochwasser der Oder. Mit einem Atlas von 55 Foliotafeln. XI und 235 S. Preis 50 *M.* (Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann. Nr. 230.) (Berlin 1911, Behrend & Co.)

Schon lange haben die großen Überschwemmungen, welche anhaltende Regenfälle von Zeit zu Zeit im Sommer in den Gebieten der Stromsysteme des östlichen Norddeutschland hervorriefen, die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Namentlich die Oder hat oft katastrophenartige Sommerhochfluten aufgewiesen; aber auch im oberen Einzugsgebiet der Weichsel und Elbe sind sie vorgekommen. Nachrichten über die bemerkenswertesten sommerlichen Hochfluten der Oder liegen seit dem Jahre 1608 vor und lassen erkennen, daß die Überschwemmungen früherer Zeit insofern den heutigen völlig gleichen, daß sie meist einzelne Teile des Odergebietes und nur selten das ganze Gebiet betrafen, da das Regengebiet in der Regel keine so große Ausdehnung hatte, um die Oder und ihre Nebenflüsse insgesamt zu erregen. Aber erst die Errichtung eines engeren Netzes von Regenstationen im Jahre 1887 bot die Möglichkeit, die Verteilung der Niederschläge genau zu übersehen und für die Zeiten großer Anschwellungen der Oder in Beziehung zu den gleichzeitigen Luftdruck- und Temperaturverhältnissen zu setzen.

Von 1888 bis 1903 traten 19 Witterungsperioden im Sommer mit starken Niederschlägen und meist erheblichem Hochwasser ein. Die Witterungsvorgänge bei diesen Sommerhochwassern sowie bei der Hochwasserperiode vom 13. bis 15. Juli 1907 und vom 16. bis 22. August 1854 sind in der vorliegenden Arbeit an der Hand genauer Karten der Luftdruck-, Temperatur- und Niederschlagsverteilung einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Zu diesem Zweck wurden 265 Luftdruckkarten, 149 Temperaturkarten und 150 Niederschlagskarten gezeichnet, von denen auf 55 Foliotafeln 20 Niederschlagskarten und 210 Luftdruck- und Temperaturkarten in einem Atlas dem Textbande beigegeben sind. Die kartographische Darstellung ist so gewählt, daß das Odergebiet die Mitte einnimmt, und die Luftdruck- bzw. die Temperaturkarten (Maßstab 1 : 13 000 000) im Westen noch ganz Belgien und im Osten Galizien und Ungarn umfassen, im Norden etwas über Christiania und im Süden etwas über Florenz hinausreichen. Die Regenkarten (Maßstab 1 : 2 000 000) durchschneiden mit ihrem Nordrande das Kurische Haff, enthalten im Osten noch den ganzen Lauf der Weichsel, im Süden den der Raab und im Westen den größten Teil des Laufes der Mulde; sie zeigen also nicht nur die Niederschläge im ganzen Odergebiet, sondern auch in den Nachbargebieten der Elbe, Weichsel und Donau, so daß sie auch dem Studium dieser Gebiete zugute kommen. Die Zahl der zur Darstellung der Luftdruckverteilung verfügbaren Stationen schwankte zwischen rund 370 Stationen im Jahre 1888 und 430 im Jahre 1903, während für die Niederschlagskarten durchschnittlich 1500 bis 2000 Stationen benutzt werden konnten.

Der Textband enthält als Einleitung einen historisch-bibliographischen Rückblick auf die früheren schlesischen Sommerhochwasser mit kurzer Inhaltsangabe der zum Teil sehr seltenen alten Drucke (S. 1 bis 14); weiter werden dann die Beobachtungsgrundlagen für die vorliegende Untersuchung erörtert (S. 15 bis 44) und dann die Wetterlagen bei den näher behandelten Hochwassern beschrieben (S. 45 bis 130) und im einzelnen analysiert (S. 131 bis 222). Den Schluß bildet die Besprechung der Frage, wie weit eine Voraussage großer Niederschläge, die Veranlassung zu Hochwasser geben, möglich ist.

Ein völliger Parallelismus zwischen Niederschlägen und Hochwassern besteht nicht. Auch eine Einheitlichkeit der Erscheinungen, welche die Voraussage einer Hochwassergefahr erleichtern würde, ist nur in beschränktem Maße vorhanden. Jeder Fall bietet seine besonderen Eigentümlichkeiten, und bisweilen sind die Verhältnisse derart verwickelt, daß es schwer fällt, ein einigermaßen klares Bild der Vorgänge zu erhalten. Fast alle Depressionen mit gewaltigen Regenfällen zogen von Süden herauf. Im einzelnen zeigte sich dabei eine große Mannigfaltigkeit der Wege, die von den Minima gewählt wurden, doch lassen sich zwei oder drei Hauptgruppen unterscheiden, nämlich Minima, die der Gegend von Oberitalien entstammten, und solche, die von der Balkanhalbinsel herkamen, oder die erst über Österreich oder Ungarn entstanden. Von 29 in Betracht kommenden Tiefs entfallen ihrem Ursprung nach 52 % auf Oberitalien oder benachbarte Gebiete, 29 % auf die Balkanhalbinsel und 19 % auf Österreich-Ungarn. Die aus Italien stammenden De-

pressionen nahmen ihren Weg im allgemeinen um den Ostflügel der Alpen herum, und die weitere Bahn verlief dann meist in nördlicher bis nordöstlicher Richtung nach der Ostsee oder Rußland zu, so daß sie der van Bebberschen Zugstraße Vb (s. Rdsch. 1907, XXII, 220) zugerechnet werden können, welche, von der Iberischen Halbinsel oder der Bucht von Biskaya kommend, über Oberitalien nach Nordosten hinauf zu den russischen Ostseeprovinzen führt. Auch von den anderen aus dem Süden stammenden Depressionen trägt die Mehrzahl ihrem ganzen Charakter und ihrer Fortbewegung nach in hohem Maße das Gepräge der auf der Straße Vb ziehenden Tiefs, wenn man dem Begriff dieser Zugstraße nicht zu enge Grenzen gibt. Zu diesen Minima kommen noch wenige seltene mit starken Niederschlägen, die aus anderer Richtung, besonders aus Nordwesten herangezogen, und als Ausnahmefälle angesehen werden dürfen.

Von entscheidendem Einfluß darauf, welche Teile des Odergebietes besonders von Niederschlägen getroffen werden, ist die mehr oder weniger östliche oder westliche Bahn der von Süden kommenden Depression. Als Hauptregenherde kommen namentlich das Quellgebiet der Oder mit ihren Nebenflüssen bis zur Olsa, das Gebiet der mittleren Sudeten mit der Glatzer Neisse und das Gebiet der nördlichen Sudeten mit dem Bober als Hauptabflußrinnen in Frage. Eingeleitet werden die Hochwasserperioden durchweg mit Gewitterregen beim Heranrücken der Depression auf deren Vorderseite, die Hauptmasse aber fällt fast immer als Landregen auf ihrer Westseite.

In annähernd der Hälfte aller Hochwasserperioden folgten mehrere Depressionen unmittelbar aufeinander, doch trat gerade bei den großen Hochwasserkatastrophen meist nur ein einziges Minimum auf. Ferner ergab sich, daß die Minima im Bereich des Odergebietes Niederschläge von sehr verschiedener Stärke hervorrufen. Günstig für die Bildung reicher Niederschläge erwies sich namentlich eine solche Lage des Minimums zum Odergebiet, durch welche Winde aus nördlichen Richtungen bedingt werden, so daß sie auf die das Odergebiet begrenzenden Gebirge zuwehen, ferner eine Verstärkung der Luftdruckgradienten auf der Westseite der Depression durch Vordringen des westlichen Maximums oder durch die Annäherung des Minimums an dieses oder durch beide Bewegungen gleichzeitig und weiter eine erhebliche Ausdehnung der Depression, besonders nach Norden, so daß die Isobaren auf der Westseite steil nach der Ostsee hinauflaufen. Oft erlitten die Minima in ihrer Fortbewegung eine mehr oder weniger große Verzögerung und bisweilen wurden sie auch völlig stationär. Bei allen raschen Fortbewegungen erreichten die Niederschläge keine besonders großen Höhen, und die Hochwasser hielten sich in mäßigen Grenzen; dagegen waren mit den Verzögerungen immer außerordentlich große Niederschläge verbunden. Je nach dem Zusammentreffen und der gleichzeitigen besonderen Ausbildung dieser Erscheinungen fallen die Niederschläge bald größer, bald kleiner aus; sie gehen aber nur eine allgemeine Erklärung für das Entstehen der großen Niederschläge. Im einzelnen treten, namentlich in der bedeutenden Steigerung des Regens in bisweilen ganz eng begrenzten Bezirken, Eigentümlichkeiten auf, über die weder die Luftdruckverteilung noch die verschiedene Bodengestaltung Aufklärung bietet. Diese lokal gesteigerte Niederschlagstätigkeit erinnert sehr an Gewitterregen, obwohl irgend welche Gewittererscheinungen nicht beobachtet wurden.

Ein deutlicher Zusammenhang zwischen der absoluten Tiefe der Minima und der Intensität der Niederschläge läßt sich kaum erkennen, und auch die relative Tiefe der Depression, wenn man den Luftdruckunterschied zwischen dem Zentrum und der Gegend, bis zu der die Isobaren eine geschlossene Form zeigen, dabei ins Auge faßt, ist anscheinend für die Größe des Regenfalles nicht maßgebend.

Was die Ursachen anlangt, die das Heraufkommen einer Depression aus Süden begünstigen, so scheint hierbei vor allem eine Zunahme der Temperatur von Westen nach Osten oder von Nordwesten nach Südosten in Mitteleuropa mit Einschluß der angrenzenden östlichen und südöstlichen Gebiete maßgebend zu sein. Diese Verteilung ist oft verursacht durch das Bestehen einer Rinne tieferen Druckes zwischen einem westlichen und östlichen Hochdruckgebiet, zuweilen aber auch nur durch eine Zunge niedrigen Druckes, die von einem über Oberitalien liegenden Tief aus im Osten der Alpen nach Österreich-Ungarn hinaufreicht. Das zungenförmige Vorspringen der Isobaren nach Norden und Osten der Alpen ist ein ziemlich sicheres Merkmal, daß sich das Minimum in nördlicher Richtung in Bewegung setzen wird. Leider reichen aber die Isobarenkarten, wie sie von den Wetterdienststellen gegenwärtig gezeichnet werden, oft nicht aus, um dieses Aufsteigen der Isobaren sicher erkennen zu lassen, auch kommt es vor, daß die Depression sehr rasch heraufkommt, so daß also für den Prognosendienst im Bedarfsfall einerseits genauere Isobarenkarten und andererseits solche für kürzere Zeitintervalle herzustellen wären.

Welchen Weg die Depression, wenn sie sich einmal nach Norden in Bewegung gesetzt hat, dann weiter einschlägt, ob sie mehr östlich oder westlich ziehen wird, und ob die besonderen Bedingungen für reiche Niederschläge, wie Verzögerung in der Fortbewegung, Verstärkung des Gradienten oder Ausdehnung der Depression im Odergebiet eintreten werden, ist auf Grund der gewöhnlichen Isobarenkarten kaum möglich, im voraus zu bestimmen. Oft treten sehr überraschende Änderungen in der Zugrichtung ein, und kein Fall stimmt mit einem anderen völlig überein.

Für die Voraussage der Depressionen, die von der Balkanhalbinsel oder aus Österreich-Ungarn stammen, sowie der seltenen Minima, die von Nordwesten kommend die Voraussetzung zum Eintritt starker Niederschläge im Odergebiet erfüllen, sind nur sehr unsichere und schwierig zu deutende Merkmale vorhanden.

Der Versuch, nach der Methode der Luftdruckschwankungen von N. Ekholm (s. Rdsch. 1906, XXI, 622) durch Aufzeichnen der Linien gleicher Luftdruckänderung (Isallobaren) einen besseren Einblick als durch die gewöhnlichen synoptischen Wetterkarten in die bevorstehenden Änderungen der Druckverteilung zu erhalten, versagte für die hier vorliegende Aufgabe ganz. Es ergab sich, daß die Zentren der Fallgebiete und der Depressionen sich oft vollständig decken, und wo dies nicht ganz zutrifft, ist ein sicherer Schluß von der Lage des Fallzentrums auf die bevorstehende Bewegung des Minimums nicht zu ziehen.

Über die zeitliche Aufeinanderfolge der Hochwasser läßt sich bei dem ungenügenden Material aus früheren Jahrhunderten nichts Zuverlässiges sagen, so viel ist aber sicher, daß relativ hochwasserarme und hochwasserreiche Perioden vorgekommen sind. Man ist nun von einigen Seiten so weit gegangen, eine regelmäßige periodische Wiederkehr dieser Erscheinungen anzunehmen, sie als wesentlich kosmischen Ursprungs anzusehen und von denselben Ursachen abzuleiten, welche die Sonnenflecken und Nordlichter erzeugen; oder man suchte die Gründe für die Niederschläge, welche die oft ungewöhnliche Höhe der Oderhochwasser verursachten, in ungewöhnlichen Vorgängen innerhalb des Luftmeeres. Allen diesen Hypothesen haftet der Mangel an, daß sie von einem ungenügenden Quellenmaterial oder nicht zutreffenden Voraussetzungen ausgingen.

Der große Wert der vorliegenden Untersuchungen liegt darin, daß hier zum erstenmal auf Grund eines umfangreichen Materials der Verlauf des Niederschlages an Einzeltagen im Zusammenhang mit den gleichzeitigen Luftdruck- und Temperaturverhältnissen festgelegt ist und gezeigt wurde, daß die Entstehung der Sommerhochwasser der Oder durch exzessiven Regenfall zu allen Zeiten durch allgemeine meteorologische Verhältnisse bedingt war. Absolut sichere und eindeutige Resultate für die praktische Witterungskunde konnten die Untersuchungen nicht zeitigen, da sie nur eine beschränkte Anzahl von Fällen behandeln und sich lediglich auf die Vorgänge in der untersten Schicht der Atmosphäre stützen, sie decken aber manche neue und wichtige Gesichtspunkte auf, und in dem Atlas kommt eine Fülle von interessanten und wichtigen Tatsachen für weitere Untersuchungen in anschaulicher Form zur Darstellung. Krüger.

Dinosaurier und deren Ausgrabungen.

Von Prof. Dr. **E. Fraas** (Stuttgart).

(Vortrag in der ersten allgemeinen Sitzung der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte am 25. September 1911.)

(Schluß.)

Denken wir nur daran, daß ein Saurierskelett aus mehr als 200 Knochenstücken besteht. Da haben wir gleich den Schädel als eines der schwierigsten Probleme; er ist sehr lose gebaut aus einzelnen Knochenspangen und Schuppen, die leicht zerfallen und im Gesteine zerdrückt werden, ebenso wie die Zähne beim Verwesen des Tieres vielfach ausfallen und lose zerstreut gefunden werden. Ein ganz erhaltenes Schädelskelett eines Dinosauriers gehört zu den allergrößten Seltenheiten, und aus den angeführten Gründen darf es uns kaum verwundern, daß gerade dieser wichtigste Skeletteil bei mehr als $^9/_{10}$ aller Dinosaurier so gut wie vollständig unbekannt ist. Dann kommt die Wirbelsäule, bestehend aus etwa 100 Wirbeln, von welchen nur die Wirbelkörper einigermaßen solide und deshalb leichter erhaltungsfähig sind, während die für die Erkenntnis des Tieres so wichtigen seitlichen Fortsätze und oberen Bögen leicht abfallen oder wegen ihrer Brüchigkeit verloren gehen. Die schlanken und dünnen Rippen sind noch viel schwieriger aus dem Gestein herauszupräparieren, wenn sie überhaupt erhalten sind. Am meisten Glück haben wir mit den großen und gut verknöcherten Skeletteilen des Brust- und Beckengürtels und vor allem mit den Extremitäten. Von diesen liegt deshalb auch weitaus das meiste Material vor und besonders sind es die kräftigen Ober- und Unterschenkelbeine, die uns in die Hände fallen, während die Vorderfüße, ebenso wie die zahlreichen Hand- und Fußknochen schon viel seltener sind.

Wir wollen uns aber auch vergegenwärtigen, um welche Lasten, Transportschwierigkeiten und Kosten es sich bei der Bergung eines Skelettes der großen Dinosaurier, z. B. von Brontosaurus, Diplodocus oder gar von den afrikanischen Gigantosauriern handelt. Zunächst müssen wir berücksichtigen, daß die meisten Stücke nicht an Ort und Stelle ausgemeißelt werden können, sondern mit anhängendem Gestein verpackt werden müssen und daß hierzu noch gewaltige Mengen von Gips und Packmaterial notwendig sind, um die Stücke transportfähig zu machen. Der Schädel ist ja noch das wenigste, denn er ist klein und wird, wenn ordentlich erhalten, samt Packung kaum mehr als 250 kg wiegen; die 100 Wirbel dürfen wir im Durchschnitt mit 50 kg pro Stück einschätzen, die 20 Rippen ungefähr mit 40 kg pro Stück, das macht allein schon ein Bruttogewicht von etwa 6 Tonnen. Hierzu kommt der Brustgürtel mit etwa 6 Ztr., das Becken mit mindestens 10 Ztr. und nun gar die Extremitäten! Ein Femur von Brontosaurus, das ich in Stuttgart aufgestellt habe, wiegt allein schon ohne Verpackung über 6 Ztr., und es ist gewiß nicht zu hoch angeschlagen, wenn wir die Vorderfüße mit einem Gewicht von 10 Ztr., die Hinterbeine aber mit einem solchen von 20 Ztr einschätzen. Dies würde zu unseren 6 Tonnen noch weitere 2,3 Tonnen hinzugeben, so daß ein versandfähiger ganzer sauropoder Dinosaurier von etwa 20 bis 25 m Länge immerhin die anständige Last von 8000 bis 10000 kg ergibt, vorausgesetzt immer, daß alles in gutem Zusammenhang und Erhaltung gefunden worden ist. Die Last erhöht sich natürlich noch gewaltig, wenn die einzelnen Skeletteile schlecht erhalten sind, da dann die Verpackung eine viel sorgfältigere sein muß, und in Berlin wurde z. B. ein

Wirbel ansgepackt, der znsammen mit seiner Gipsmasse und sonstigen Packung allein schon über 4 Ztr. Gewicht ergab. Denken wir nun weiter daran, daß die Fnndstätten dieser Riesen in Nordamerika im fernen Westen nnd Felsengebirge, bei nns gar in Ostafrika mehrere Tagreisen von der Küste entfernt, in nnzugänglichen Gegenden liegen und daß zur Ansgrabnng wahre Steinbrüche ansgehoben werden müssen, dann erst können wir uns ungefähr einen Begriff von der Arbeit und den Kosten machen, welche eine solche Ansgrabnng beansprncht. Ganz abgesehen von der jahrelangen Arbeit der späteren Präparation und den Schwierigkeiten der Anfstellnng kann allein schon das Rohmaterial eines solchen Stückes anf mehr als 150 000 ℳ zn stehen kommen.

Von der mühsamen und schwierigen Arbeit des Präparierens nnd der Aufstellnng eines solchen Riesenskelettes, wie wir es im American-Mnseum von New York oder im Carnegie-Mnsenm in Pittsburg bewnndern können, macht man sich gleichfalls kanm eine Vorstellnng. In hnndert und aherhundert Stücke zerfallen kommen die mürben nnd brüchigen Überreste an. Erst müssen sie sorgfältig von dem schützenden Gipsmantel befreit und mit Härteflüssigkeiten getränkt werden, dann beginnt das Gednldspiel des Znsammensetzens und Anspräparierens ans dem anhaftenden Gesteine. Tage nnd Wochen sind oft notwendig, bis nnr ein einziger Wirbel fertig vorliegt, vom Schädel gar nicht zn reden, dem natürlich stets besondere Sorgfalt gewidmet wird. Um das Skelett schließlich zu einem Ganzen zusammenznfügen und in der Sammlnng zur Aufstellnng zu bringen, sind schwere Eisenkonstrnktionen notwendig, welche in allen Einzelheiten ansgedacht und znsammengesetzt werden müssen, denn der Aufban der spröden und brüchigen Knochenteile erfordert natürlich die größte Sorgfalt nnd Sachkenntnis, zumal da es sich nm so große nnd schwer bewegliche Lasten handelt.

Daß schließlich derartige Prachtstücke geradezn unschätzbar im Werte werden nnd daß sich diese hisher nnr die reich dotierten amerikanischen Sammlungen und sehr wenige enropäische Mnseen leisten konnten, ist ja begreiflich. Glücklicherweise handelt es sich ja aber nicht immer nm solche Riesen, denn wie wir gehört haben, gibt es anch kleine, ja sogar recht zierliche Dinosanrier, deren wissenschaftliche Bedeutnng nicht hinter jenen Riesen zurücksteht. Diese haben anch vielfach den Vorteil leichterer Erreichbarkeit und hilligerer Ansbeutung nnd Erwerbnng, znmal wenn dieselben in den Steinbrüchen unseres eigenen Landes anfgedeckt worden sind.

Anf solche wollen wir zunächst anf die Jagd gehen, die sich für den Forscher kaum weniger aufregend gestaltet, als die anf einen Anerhahn oder Rehbock für den weidgerechten Jäger. Das Wild ist schon gestellt, denn auf die telephonische Nachricht meiner getreuen Helfer im Steinbrnch, die sofort jeden Fnnd melden, war mein Präparator mit dem nächsten Zng abgereist, um nach der Sache zu sehen. Durch langjährige Erfahrungen ist er imstande, schon aus geringen Anzeichen ein Urteil über den Erhaltnngszustand nnd den Wert der Stücke sich zu bilden, denn anch hier fehlt es natürlich nicht an Enttänschnngen, und in der Phantasie der Steinbrucharbeiter entstehen oft gar seltsame Gebilde. Aber diesmal scheint es Ernst zu sein, nnd rasch bringt nns das Auto hinauf nach den waldigen Höhen des Stromberges, wo in einem großen Steinbruch die schönen weißen Keupersandsteine gewonnen werden. Anf einem kleinen Absatz der Steilwand finden wir nnseren Präparator, der mit größter Sorgfalt die zarten und brüchigen Knochen bloszulegen sucht. Ist das Wetter gut, dann ist es ein herrlicher Anfenthalt, aber wehe wenn Sturm und Regen oder gar, wie so häufig, Schnee und Kälte dazwischen kommen. Dann wird die Sache höchst ungemütlich nnd schwierig, da das Eingipsen der Stücke, die andernfalls auf dem Transport zn Sand zerfallen würden, fast unmöglich wird. Langsam nnr geht die Arbeit vor sich, und manchmal sind mehrere Tage notwendig, bis das Nest ansgehohen und alles sorgfältig in die bereitstehenden Kisten verpackt worden ist. Mit Angst und Bangen wird der Transport auf Wagen und Bahn bewacht nud geleitet, denn alles hängt davon ab, daß die Stücke nicht mehr durch Rütteln nnd Stoßen zerfallen und zerbrechen Aber auch dies geht vorüber, nnd auf Tischen ansgebreitet liegen nun die genan nnmmerierten Gesteinsbrocken nnd Gipsballen; wer nicht gnter Kenner dieser Dinge ist, würde wohl anch jetzt noch nicht das geringste Bild von dem im Gestein enthaltenen Sanrierrest bekommen und nnr mühsam hier und da den Qnerschnitt dnrch einen Knochen erkennen. Und doch gilt es schon jetzt einen Plan für die Präparation zn entwerfen, denn es muß die sog. Schanseite bestimmt nnd alle Stücke müssen richtig orientiert werden. Wochen, vielleicht Monate gehen darüber hin, his endlich alles ans dem Gips nnd Gestein herausgeschält ist und der Sanrier gewissermaßen seine Auferstehung feiert.

Ich habe aber nicht nnr in Schwahen meine Erfahrung über die Ausgrabungen von Sauriern gesammelt, sondern verdanke sie nicht znm wenigsten meinen amerikanischen Kollegen, inshesondere meinem Frennde Prof. H. F. Osborn vom American-Musenm in New York nnd dem leider zu früh verstorbenen vorzüglichen Sammler nnd Bearbeiter der amerikanischen Dinosaurier Prof. Hatcher vom Carnegie-Mnseum in Pittsbnrg. Mit ihnen durchstreifte ich die oberen Cañons des Green River in Utah, die Schlnchten der Felsengehirge bei Cañons City, Denver und Dewils Tower und vor allem die weiten Prärien Wyomings mit dem Bone Cahin Quarry, dem reichsten nnd ansgiehigsten Fundplatz von oberjurassischen Dinosanriern. Hier waren einst die Überreste so reichlich ausgewittert, daß die Cowboys mit den großen Knochenstücken sogar eine Hütte hanten (Bone Cabin), und von hier stammen auch die meisten der gewaltigen Riesenskelette im American-Museum. Das war ein herrliches Leben, und mit

Genuß denke ich an die schönen Tage in den Prärien! Mit amerikanischer Anspruchslosigkeit und möglichst kleiner Ausrüstung, die im wesentlichen nur aus einem Schlafsack und einem Ölmantel gegen Kälte und die Unbilden der Witterung bestand, zogen wir los nach den Ausgrabungsfeldern, wo ein Zelt, nicht etwa für die Menschen, sondern nur zum Schutz der kostbaren und empfindlichen Fundstücke errichtet war. Hier lernte ich die Beurteilung der gewaltigen Knochenreste und die Methode der Ausgrabung und Verpackung kennen; trefflich kam mir dies zustatten, als ich vor vier Jahren den ostafrikanischen Ungeheuern auf den Leib rückte.

Ich hatte Gelegenheit, vor vier Jahren unsere schöne ostafrikanische Kolonie kennen zu lernen und in einigen ausgedehnten Wanderungen zu durchstreifen. An den zentralen, aus Urgebirgsformation aufgebauten Kern des Landes reihen sich gegen die östliche Küstenzone hin jüngere Formationen, unter denen besonders der Jura und die Kreide von Wichtigkeit sind. Während die Juraschichten durch Ammoniten und andere marine Versteinerungen charakterisiert sind, finden sich in der Kreideformation über den marinen Kalken des Neocom weiche Sandsteine und sandige Kalke, und diese beherbergen am Berge Tendaguru und vielleicht auch noch in anderen Gegenden unserer Kolonie Dinosaurierknochen in großer Anzahl. Schon ein Jahr vor meiner Reise hatte der bayerische Ingenieur B. Sattler einen kurzen Bericht hierüber gegeben, welcher mich veranlaßte, der Sache näher nachzugehen und eine „Safari“ nach diesen Gegenden zu unternehmen. In fünftägigem Marsche von Lindi aus erreichte ich den Berg Tendaguru und traf dort mit dem Ingenieur Sattler zusammen, der mir auf das bereitwilligste bei den weiteren Untersuchungen und Ausgrabungen an die Hand ging. Gleich der erste Anblick der dort ausgewittert herumliegenden Knochenreste ließ mich zu meiner großen Freude erkennen, daß diese Überreste von gewaltigen Dinosauriern herrühren, und die Vermutung lag nahe, daß wir dort eine ähnlich reiche Lokalität vor uns hätten, wie der berühmte Bone Cabine Quarry von Nordamerika.

Das Leben am Tendaguru gehört zu meinen interessantesten Reiseerinnerungen, und die Untersuchung gestaltete sich dort bald überaus angenehm und erfolgreich.

Rasch erhoben sich die Zelte, und selbst eine Bambushütte mit bequemen Sitzen und Tischen wurde im Laufe der nächsten Tage erstellt. Erdrückend groß aber erwies sich die Arbeit, denn mit jedem Gange häuften sich die Stellen, wo ausgewitterte Knochen zutage traten, zumal nachdem das Gebiet von Buschwald und Gras durch Abbrennen gesäubert war. Ich wurde mir bald bewußt, daß es sich bei meinem Besuche nur um eine vorläufige Feststellung der Fundplätze handeln konnte und daß eine systematische Ausbeutung jahrelanger, angestrengter Grabarbeiten bedürfe. Diese sind nun im Gange und haben meine damals gewonnene Auffassung von der Reichhaltigkeit und der wissenschaftlichen Bedeutung dieser Fundplätze in vollstem Maße bestätigt. Die Museumsverwaltung und die Akademie der Wissenschaften in Berlin haben Mittel und Wege gefunden, um eine große Expedition zur Ausbeutung dieses Dinosaurierkirchhofes auszurüsten; nunmehr schon im dritten Jahre sind die Assistenten Dr. Janensch und Dr. Hennig mit großem Erfolg für das Berliner Museum tätig, und Material im Gewicht von mehr als 75 000 kg ist bereits in Berlin eingetroffen.

Ganz mit leeren Händen wollte ich aber auch nicht heimkehren, zumal da zur Feststellung der Arten und des Charakters der Dinosaurier doch wenigstens einige charakteristische Knochen erforderlich waren; auch mußte der Nachweis geliefert werden, daß die Dinosaurierreste am Tendaguru nicht etwa nur von Anschwemmungen herrühren, sondern ursprünglich in dem tieferen anstehenden Gesteine eingebettet lagen und deshalb auch dort noch und zwar in besserem Erhaltungszustande zu finden sein müßten. Bald hatte ich auch durch kleine Schürfungen und Grabungen die Sicherheit gewonnen, daß hier größere zusammengehörende Skeletteile beisammen lagen, wodurch auch die Hoffnung geboten war, durch spätere größere Grabarbeiten ein ganzes Skelett im Zusammenhang aufzufinden. Es bot einen eigenartigen Anblick, hier inmitten der ausgedörrten, und sonndurchglühten afrikanischen Buschwälder die Reste dieser urweltlichen Sumpfbewohner aufzudecken und nach wenigen Tagen schon lagen eine Menge Knochen vom Hinterleib eines Dinosauriers und an einer anderen Stelle ein Becken und ein schön und vollständig erhaltenes Hinterbein bloß. Alles wies auf gewaltige Größenverhältnisse der dortigen Saurier hin, denn ein Schenkelbein ergab eine Länge von 1,40 m, und der Fuß mit seinen kurzen Zehen und großen seitlichen Krallen ließ sofort auf jene sauropoden Riesen, ähnlich dem Diplodocus und Morosaurus Nordamerikas, schließen. Vorläufig handelte es sich für mich darum, einige für die Beschreibung wichtige Skelettstücke nach Hause, d. h. ins Museum von Stuttgart, zu schaffen. Das war nun freilich ein schweres Stück Arbeit, und bei meinem recht leidenden und geschwächten Zustand wäre es wohl auch kaum ohne die tatkräftige Unterstützung meines Freundes Sattler gelungen. Diesen alten afrikanischen Praktiker kümmerte das Gewicht der vielen zentnerschweren Knochen wenig. Da sie ja doch durch die Auswitterung in Stücke zerfallen waren, so wurden aus denselben Trägerlasten abgewogen und auf die einzelnen Köpfe der Eingehorenen verteilt, so daß sich bald eine lange Trägerkolonne von etwa 90 Mann durch die engen Waldpfade, über Höhen und durch Schluchten nach der Küste schlängelte, wo die Stücke in Kisten und Ballen für den Schiffstransport nach Deutschland zurecht gemacht wurden.

Das war aber nur ein kleines Vorspiel dessen, was in den nächsten Jahren von der großen Berliner Expedition ausgeführt wurde und das verwirklichte, was ich damals bei meinem Aufenthalt so gerne selbst

gemacht hätte. Gegen 300 Schwarze sind an der Arbeit, machen Schlitze und Aushehnngen his zu 10 m Tiefe; ein ganzes Negerdorf hat sich am Tendaguru angesiedelt, und ununterbrochen sind die Trägerkolonnen nach der Küste unterwegs. Wo vor vier Jahren meine Saurierknochen und schließlich ich selbst mühsam durch den Urwald geschleppt wurde, sind jetzt nach afrikanischem Begriff gute Straßen ausgetreten, und das damals noch von Elefanten, Löwen und Leoparden bewohnte Gebiet des Tendaguru ist in seinem Frieden gestört und in den Bereich europäischer Kultur eingezogen.

Daß bei einer derartig intensiven systematischen Ausgrabung natürlich auch viel reicheres und besseres Material zutage gefördert wurde als bei meinem Besuch ist selbstverständlich, und es ist zu hoffen, daß im Museum für Naturkunde in Berlin sich allmählich die mehr oder minder vollständigen Skelette der afrikanischen Dinosaurier zusammensetzen lassen. Es wird einen imposanten Anblick bieten, ein solches Ungeheuer, welchem ich nach meinen Funden den Namen Gigantosaurus africanus gab, vor sich zu sehen. Aber außerordentlich groß ist noch die Arbeit des Präparierens und Aufstellens. Noch werden Jahre darüber hingehen, bis das überreiche Material bezwungen ist, aber mit Stolz dürfen wir dann auf die Großtat blicken, welche eine derartige Expedition zu rein wissenschaftlichen Zwecken bedeutet. Soviel sich bis jetzt übersehen läßt, kommen am Tendaguru Dinosaurierreste vor, die zu den größten gehören, welche bis jetzt bekannt geworden sind und die selbst noch die gewaltigen amerikanischen Formen in Schatten stellen. Oberarmknochen von über 2 m Länge weisen auf Größenverhältnisse hin, gegenüber denen selbst der 20 m lange Diplodocus klein erscheint und die den Namen Gigantosaurus in vollem Maße bewahrheiten. Besonders erfreulich ist, daß nach den Berichten von Dr. Janensch auch Schädelreste aufgedeckt wurden, und es ist nur zu hoffen und zu wünschen, daß diese nicht unter dem Transport notgelitten haben, sondern sich wohlbehalten aus den Gipsballen herausschälen.

Allem Anschein nach wurden aber auf der neuen Expedition nicht nur die Überreste dieser sauropoden Riesenformen, sondern auch solche von anderen Arten zutage gefördert, und es ist wohl zu erwarten, daß sich das Bild der einstigen Saurierwelt am Tendaguru noch reichhaltig gestaltet und sich würdig an die Faunen von Nordamerika anschließt, die bisher nahezu einzig dastanden.

A. Pochettino: Über die Erscheinungen der kathodischen Lumineszenz in Mineralien. (Il Nuovo Cimento 1911, Ser. VI. Vol. I, p. 21—64.)

In Fortsetzung früherer Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 325) hat der Verf. die von Kathodenstrahlen in natürlichen und künstlichen Kristallen erregte Lumineszenz verglichen. Im allgemeinen zeigen die künstlichen Kristalle ein gleiches Verhalten wie die natürlichen. Diese Gleichheit im Verhalten erstreckt sich wie bei Zirkon bis auf die Erscheinungen des Dichroismus. Wenn man nämlich die durch Kathodenstrahlen an Zirkon ausgelöste Lumineszenz mit einem Nicol analysiert, erscheint das Licht in der einen Richtung blau gefärbt, in der dazu senkrechten Richtung gelblichweiß. Die spektrale Zusammensetzung des Lumineszenzlichtes wurde insbesondere für Willemit ($Zn Si O_4$) untersucht. Sie ergab sich als identisch für künstlichen und natürlichen Willemit mit einem ausgesprochenen Intensitätsmaximum bei 0,52 μ, unabhängig von der Geschwindigkeit der erregenden Kathodenstrahlen.

Die Unterschiede, die natürliche und künstliche Kristalle aufweisen, sind meist untergeordneter Natur, wie sie auch bei verschiedenen natürlichen Kristallen derselben Art auftreten. Hierher gehören beispielsweise die Kristalle des Berylls. Die hexagonalen Prismen des künstlichen Berylls zeigen eine rötliche Lumineszenz ohne nachweisbare Spur einer Polarisation. Das gleiche Verhalten zeigte ein natürlicher Kristall von Elba, während ein zweiter gleichen Ursprungs eine bläulichweiße Lumineszenz mit merklicher Polarisation parallel zur Prismenachse besaß. Wenn eine Nachwirkung der Lumineszenz auch nach Aufhören der Kathodenbestrahlung vorhanden ist, so dauert dieselbe bei den natürlichen Kristallen im allgemeinen länger an als bei den künstlichen. Ein Beispiel hierfür bieten die Calcite und der Willemit. Die Unabhängigkeit der spektralen Zusammensetzung des Lumineszenzlichtes von der Geschwindigkeit der erregenden Kathodenstrahlen, wie sie beispielsweise bei Willemit vorhanden ist, hält der Verf. im Gegensatz zu Nichols und Merrit nicht für eine allgemeine Eigenschaft. So ist beim Disten ($Al_2 Si O_5$) eine Erhöhung der Kathodenstrahlengeschwindigkeit außer mit einer Zunahme der Intensität der Lumineszenz auch mit einer Verschiebung derselben nach dem roten Ende des Spektrums verbunden, während beim Spodumen ($Li Al Si_2 O_6$) unter gleichen Umständen eine Verschiebung nach dem violetten Ende eintritt.

Der Verf. hat auch verschiedene Zwillingskristalle untersucht. Diese zeigen im allgemeinen eine weniger stark polarisierte Lumineszenz als die einfachen Kristalle derselben Substanz, wie beispielsweise das Kassiterit ($Sn O_2$). Die polariskopische Untersuchung der Kathodenlumineszenz ist außerdem ein sicheres Mittel, um die Lage der Trennungsfläche der beiden den Zwilling bildenden Kristalle festzustellen, auch dort, wo die anderen Mittel hierzu versagen.

Die Verteilung der Licht emittierenden Zentren ist im allgemeinen eine gleichförmige, so daß auch die Lumineszenz gleichförmig erscheint. In manchen Kristallarten sind aber diese Zentren in kleinen, deutlich getrennten Gruppen konzentriert, deren Zahl an den Kanten des Kristalls am größten ist, beispielsweise in manchen natürlichen Zirkonkristallen.

Was die Entstehung dieser Emissionszentren betrifft, so ist die verbreitetste Annahme folgende. Während der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen findet eine Umwandlung einer stabileren Form in eine instabilere statt unter gleichzeitiger Absorption von Energie. Wenn die Bestrahlung aussetzt, so findet sofort eine Rückverwandlung der einen Form in die andere statt, wobei die absorbierte Energie in Form von Licht abgegeben wird. Diese beiden Umwandlungsprozesse geben aber nicht in der ganzen Substanz vor sich, sondern nur in gewissen Molekülgruppen, die als Emissionszentren bezeichnet werden. Die größere oder geringere Geschwindigkeit der Rückverwandlung bedingt ein kürzeres oder längeres Nachleuchten. Die Emissionszentren sind stets die gleichen, gleichgültig, durch welches Mittel sie zur Emission angeregt werden. Die spektralen Unterschiede, die das Lumineszenzlicht ein und desselben Körpers je nach der Erregungsart zeigt, sind nach dieser Theorie darauf zurückzuführen, daß die verschiedenen Erregungsarten verschiedene Perioden des gesamten Schwingungssystems, dessen der Körper fähig ist, auslösen. Meitner.

M. Wheldale: Über die von Pflanzenextrakten gegebene direkte Guajakreaktion. (Proceedings of the Royal Society 1911, B., vol. 84, p. 121—124.)

Die Säfte gewisser Pflanzen bläuen Guajaktinktur direkt, während andere es erst nach Zufügung von Wasserstoffsuperoxyd tun. Nach der Theorie von Chodat und Bach wird die Bläuung des Guajaks durch die gemeinsame Wirksamkeit einer Oxygenase, eines Peroxyds und einer Peroxydase hervorgebracht. Die Peroxydase ist ein Enzym, das den Sauerstoff von dem Peroxyd auf das Guajak überträgt. Das Peroxyd wird nach der Reduktion durch das zweite Enzym, die Oxygenase, wieder oxydiert. Die Säfte der Pflanzen, die eine direkte Reaktion geben, enthalten nach Chodat und Bach alle drei Komponenten des Systems. In anderen findet sich nur die Peroxydase, und daher kann Guajak erst oxydiert werden, wenn man ein Peroxyd, wie das Wasserstoffsuperoxyd, künstlich hinzufügt.

Moore und Whitley haben das Auftreten einer Oxygenase in Zweifel gezogen und nachzuweisen gesucht, daß alle Pflanzen eine Peroxydase enthalten, daß aber nur diejenigen eine direkte Wirkung ausüben, deren Gewebe mehr oder weniger organisches Peroxyd enthalten.

Diese Ansicht wird durch die von Fräulein Wheldale mit oxydierenden Enzymen angestellten Versuche gestützt. Verf. hat gefunden, daß die Fähigkeit, in irgend einer Pflanze die direkte Guajakreaktion zu geben, von einer anderen Erscheinung begleitet wird, nämlich der Bildung eines braunen oder rötlich braunen Pigments, wenn die Gewebe mechanisch verletzt oder in Chloroformdampf gebracht werden.

Beide Erscheinungen sind bestimmten Gattungen eigentümlich; andere Gattungen geben nur die indirekte Wirkung und werden auch nicht in der bezeichneten Weise durch Verletzung oder Chloroformdampf beeinflußt. Die direkte Wirkung ist besonders charakteristisch für die Compositen, Umbelliferen, Labiaten und Boraginaceen, sowie für gewisse Gattungen der Scrophulariaceen, Rosaceen, Leguminosae, Ranunculaceen und vieler anderer natürlicher Familien. Sie ist selten oder fehlt ganz bei den Cruciferen, Caryophyllaceen, Crassulaceen und Ericaceen. Die direkte Wirkung ist auch häufiger bei den Dikotylen als bei den Monokotylen.

Die Beobachtungen der Verf. führten zu dem Schlusse, daß die direkte Wirkung der von ihr untersuchten Pflanzensäfte auf der Anwesenheit eines dihydrischen Phenols, des Brenzcatechins, in den Pflanzengeweben beruht. Dieser Körper oxydiert sich rasch an der Luft und wirkt dann als organisches Peroxyd, indem er die fast immer anwesende Peroxydase in den Stand setzt, Sauerstoff auf das Guajak zu übertragen. Diese Schlüsse gründen sich auf folgende drei Beobachtungen:

1. Das Brenzcatechin kann durch die grüne Eisenchloridreaktion (mit folgender Purpur- und Rotfärbung bei Zusatz von verdünntem Natriumcarbonat) nachgewiesen werden in Extrakten aus Pflanzen, die sowohl die direkte Wirkung geben als auch unter dem Einflusse von Chloroformdampf ein braunes Pigment bilden. Der alkoholische Pflanzenauszug wird bis zur Trockenheit eingedampft und das Brenzcatechin nach der Entfernung von Chlorophyll und anderer in Chloroform löslicher Substanzen mit Äther oder Aceton ausgezogen. In Pflanzen, die nur die direkte Wirkung geben, wurde kein Brenzcatechin in wahrnehmbarer Menge aufgefunden.

2. Nach dem Eindampfen ruft der ätherische Auszug, in dem sich Brenzcatechin befindet, in vielen Fällen eine direkte Bläuung von Guajak hervor, wenn er zu einer Lösung hinzugefügt wird, die nur Peroxydase enthält.

3. Wenn man eine leicht alkalische Lösung von käuflichem Brenzcatechin an der Luft stehen läßt, so tritt Oxydation ein, und es entsteht Braunfärbung. Fügt man eine solche Lösung zu einer Peroxydaselösung und Guajaktinktur, so wird diese blau. Mit Protocatechusäure wurde ein ähnliches Ergebnis erzielt. Verf. hält es daher für wahrscheinlich, daß eine Beziehung besteht zwischen der Orthostellung der Hydroxylgruppen und der spezifischen Eigenschaft dieser Substanzen, die Peroxydase zu aktivieren. Nach Czapek kommt die Protocatechusäure selten frei in der Pflanze vor, doch müssen hierüber noch weitere Versuche angestellt werden.

Nach dem Gesagten würde sich die direkte Wirkung gewisser Pflanzensäfte als eine postmortem-Oxydation eines bestimmten Stoffwechselproduktes darstellen und hätte für den Stoffwechsel der lebenden Pflanze wahrscheinlich keine Bedeutung. Gewisse Beobachtungen sprechen für die Annahme, daß das Brenzcatechin als Glucosid in der Pflanze vorkommt, und daß die Spaltung dieser Verbindung in Zucker und Phenol durch Verletzung oder Chloroformdampf beschleunigt wird. F. M.

Richard Vogel: Über die Innervierung der Schmetterlingsflügel und über den Bau und die Verbreitung der Sinnesorgane auf denselben. (Ztschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XCVIII, Heft 1, S. 68—134.)

Als Material zu diesen Untersuchungen wurden Schmetterlinge der verschiedensten Arten benutzt. Sie wurden zum Teil in frischem, zum Teil in fixiertem Zustande untersucht. Als Fixierungsflüssigkeit diente Pikrinsublimat und Sublimatalkohol, Flemmingsches Gemisch und schwache Osmiumsäure. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin. Zur Darstellung der feinsten Nervenverzweigungen und der primären Sinneszellen wurde 1%ige Osmiumsäure und Methylenblau verwandt. Dem Verf. ist es auch geglückt, mit der vitalen Methylenblaufärbung die feinsten Nervenverzweigungen sichtbar zu machen.

Vor allem wurde der Eintritt der Nerven in die Flügelbasis und ihre Sonderung in die Hauptstämme untersucht. In dem Vorderflügel teilt sich der vom Meso-Meta-Thoracalganglion kommende Nerv bereits in einiger Entfernung von der Flügelbasis in drei Hauptstämme, von welchen die beiden vorderen erheblich stärker als der hintere sind. Aus dem ersten Stamm kommt der Costalnerv in der Costalader und ferner der als „Vorderrandadernerv“ bezeichnete Ast. Der zweite Stamm ist der mächtigste und innerviert bei weitem die meisten aller auf dem Flügel vorkommenden Sinnesorgane. Der dritte und schwächste Nerv innerviert gleich nach seinem Eintritt in die Flügelbasis ein Chordotonalorgan (siehe Rdsch. 1911, XXVI, 540) und folgt dann verschiedenen Adern.

Auch in die Basis des Hinterflügels tritt kein einheitlicher Nerv, sondern es erfolgt schon in kurzer Entfernung von dieser eine Sonderung in drei Stämme, von welchen der mittlere im Vergleich zum Vorderflügel eine viel mächtigere Ausbildung als die beiden anderen erfährt. Nerv I gibt bald nach seinem Eintritt in den Flügel einen Teil seiner Fasern an eine Gruppe von Sinneszellen ab, deren zugehörige Kuppeln auf der Unterseite des Flügels stehen. Nerv II tritt nahe der Flügelbasis in eine Chitinröhre, welche die Sinneszellen der großen Subcostalgruppen enthält. Nerv III ist noch unbedeutender als der entsprechende Nerv des Vorderflügels, entsprechend dem sehr geringen Vorkommen von Sinnesorganen auf dem Faltenteil des Hinterflügels.

Die Frage: Lassen sich auch Nerven außerhalb des Geäders, also im Flügelfelde nachweisen? wurde mittelst der vitalen Methylenblaufärbung gelöst. Es gelang hier, feinste Nervenfäserchen nachzuweisen, ein Befund, welcher fast gleichzeitig und unabhängig vom Verf. auch von Freiling gemacht wurde. Bei Formen mit zartem Geäder gibt es Nerven im Flügelfelde in fast allen Regionen des Flügels, während bei stark chitinisierten Formen im größeren Teil des Flügels nirgends ein Nervenfäserchen die Ader verläßt. Zwei Regionen gibt es jedoch, in denen bei allen Schmetterlingen Nerven außerhalb der Aderung häufiger sind als an anderen Stellen: an der Basis der Flügel und besonders im Vorderwinkel des Vorderflügels.

Man wird daraus folgern dürfen, daß diesen Regionen wichtige Funktionen beim Fliegen zukommen.

Günther hat als erster drei Arten von innervierten Gebilden, welche auf den Flügeln vorkommen, beschrieben: Sinneskuppeln, Sinnesschuppen und Sinnesstacheln oder wie Herr Vogel sie nennt „Randadersinneshärchen". Sowohl die Struktur, wie die Verteilung dieser Körper wird nun an Hand von vielen Zeichnungen sehr ausführlich beschrieben. Diese mühevollen Untersuchungen, welche zur Aufdeckung vieler Einzelheiten führten, lassen sich nicht gekürzt wiedergeben. Nur einige Hauptergebnisse seien erwähnt.

Die Sinneskuppeln bestehen aus drei oder vier Zellen: 1. die Sinneszelle, 2. die Hüllzelle, 3. die Kuppel- oder Kappenzelle. Als 4. kann man eine Neurilemmazelle auffassen. Die Hüll- und Kuppelzelle sind ihrer Genese nach modifizierte Epidermiszellen. Während die Sinneskuppeln auf den Adern des Flügels nur vereinzelt und nur nahe dem Flügelrande vorkommen, findet man sie an der Basis des Vorder- und des Hinterflügels in großen charakteristischen Gruppen angeordnet. Es hat sich gezeigt, daß die Verteilung derselben gesetzmäßig und für gewisse Gattungen charakteristisch ist, so daß sie sogar zur Systematik angewendet werden könnte. Besonders wird auch noch der merkwürdigen Randkuppeln gedacht. Entfernt man die Schuppen auf der Oberseite und Unterseite eines Schmetterlingsflügels sorgfältig, so bemerkt man auf letzterer auf fast allen Adern, kurz bevor sie den Flügelrand erreichen, zwei Sinneskuppeln in der Regel dicht hintereinander, selten nebeneinander stehen. Sie kommen bei allen größeren Schmetterlingsfamilien vor. Meist sind sie doppelt; man findet sie aber bei manchen Formen auch in Gruppen zu drei und vier. In bezug auf die „innervierten Schuppen" und die „Randadersinneshärchen" bestätigt Verf. die bereits von Günther und dann von Freiling gemachten Befunde und ergänzt sie durch Beschreibung einiger struktureller Einzelheiten.

Chordotonalorgane findet man an der Basis des Vorder- und Hinterflügels.

Über die Funktion aller dieser Sinnesorgane gibt Verf. nur einige kritische Bemerkungen. Er hält wie andere Autoren auch die Sinnesschuppen für Tastorgane, die den Schmetterling über die Windrichtung usw. orientieren mögen. Eine ähnliche Aufgabe haben vielleicht auch die Randadersinneshärchen. Die Sinneskuppeln faßt Herr Vogel als Organe auf, die für den Flug Bedeutung haben; vielleicht sind es — ohne daß dafür vorerst Beweise gebracht werden können — in gewissem Sinne Gleichgewichtsorgane. Als statische Organe werden auch die Chordotonalorgane aufgefaßt. Hierauf werden aber erst spätere Untersuchungen Licht werfen können.

Fritz Verzár.

Literarisches.

W. H. Hobbs: Characteristics of existing Glaciers. 301 S., 140 Fig., 31 Taf. (New York 1911, Macmillan Company.) Preis 3,25 Doll.

Bei der Behandlung der Eismassen auf der Erdoberfläche pflegt man gewöhnlich vorauszusetzen, daß sie alle von den gleichen Gesetzen beherrscht werden, mögen sie nun Talgletscher oder Inlandeismassen sein. Herr Hobbs sucht in seinem Buche, dessen Hauptabschnitte teilweise schon vor kurzem in Zeitschriften veröffentlicht worden sind (vgl. Rdsch. 1911, XXVI, 433), den Nachweis zu führen, daß dies nicht der Fall ist. Ganz besonders wichtig ist die Unterscheidung der Gebirgsgletscher von den Inlandeismassen, die unabhängig vom Relief sich ausbreiten, und dieser Unterschied prägt sich nicht bloß in der Größe, sondern auch in allen sonstigen Eigenschaften der beiden Gletschertypen aus. Bei dem zweiten Haupttypus läßt wieder der auf das Land beschränkte arktische vom antarktischen sich scheiden, der auch auf die benachbarten Meeresteile übergreift. Das Inlandeis hat stets die Gestalt einer flachen Kuppel, während die Gestalt der Gebirgsgletscher sehr wechselt. Jenes wirkt durch seine Denudation auf den Untergrund nivellierend, diese rufen schärfere Formen hervor als irgend ein anderer geologischer Prozeß. Die Speisung der Gletscher erfolgt durch aufsteigende Luftströme, die infolge adiabatischer Abkühlung ihren Wasserdampf in Form von Schnee abgeben müssen; die Ernährung des Inlandeises erfolgt dagegen einfach durch Überkältung der über sie hinstreichenden höheren Luftströmungen, es wirkt mit den unmittelbar auflagernden atmosphärischen Schichten wie eine Kältemaschine.

Das mit klaren schematischen Zeichnungen und vorzüglichen Ansichten reich ausgestattete Buch gliedert sich in drei Hauptteile, die entsprechend dem Grundgedanken der ganzen Ausführungen die Gebirgsgletscher, die arktischen und die antarktischen Gletscher behandeln. Bei den ersten geht Herr Hobbs von den Gletscherkaren und der Wirkung der Gletscher in höherem Niveau aus und bespricht dann ihre Einteilung nach ihrer Speisung. Er unterscheidet Eiskappengletscher, wie die Jökulls auf Island und viele skandinavische Gletscher, Vorland- oder Bergfußgletscher, wie den Malaspinagletscher in Alaska, Quergletscher, die Paßhöhen überschreiten, Fächerfußgletscher, deren Zunge beim Austritte aus dem Tale sich fächerförmig ausbreitet, ohne aber mit Nachbarzungen zu einem Vorlandgletscher zu verschmelzen, dendritische oder Talgletscher, die ein Haupttal mit seinen Nebentälern ausfüllen, ein Typus, der uns in der Gegenwart besonders bei den Gletschern des Karakorum entgegentritt, der aber in der Eiszeit auch in den Alpen vorherrschte, ferner Beckengletscher, die in ihrer Entwickelung durch vorgefundene Tröge beeinflußt wurden, Gezeitengletscher, die, bis an den Strand reichend, an ihrem Ende durch das Wasser mechanisch angegriffen und dadurch zurückgedrängt werden, Radialgletscher, wie sie jetzt in den Alpen vorherrschen, und endlich „Hufeisengletscher", meist mehr breit als lang und mit konkavem Rande, der Typus, der bei weiterem Rückgange der alpinen Gletscher durch das Verschwinden der Gletscherzunge entsteht. Alle Typen werden durch Bilder und besonders durch Karten näher erklärt. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Einwirkung der Gletscher auf den Grund, mit der glazialen Skulptur in höheren Breiten und mit den Moränen und anderen glazialen Absätzen.

Auf den Inhalt des zweiten Abschnitts über die arktischen Gletscher ist hier schon früher hingewiesen worden. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit dem grönländischen Inlandeise. Der dritte behandelt zunächst den antarktischen Kontinent und seinen Meereisgürtel, das „Schelfeis" seines Randes (Rdsch. 1911, XXVI, 86, 381) und sein Inlandeis und endlich die Speisung des letzteren. Jeder, der sich mit Fragen der Glazialgeologie beschäftigt, wird demnach in dem Buche des Herrn Hobbs wertvolle Anregungen finden.

Th. Arldt.

E. Reukauf: Die mikroskopische Kleinwelt unserer Gewässer. 134 Seiten, 110 Abbildungen im Text. (Leipzig 1910, Quelle u. Meyer.) Preis 1,80 ℳ.

Das Büchlein soll, wie der Verf. ausdrücklich sagt, eine Einführung in die Naturgeschichte der einfachsten Lebensformen sein, und dieser Aufgabe wird es im ganzen gerecht. Da der Verf. sich an Schüler ohne irgendwelche Vorkenntnisse wendet, werden in der Einleitung zunächst der Bau und die Handhabung des Mikroskopes erklärt und ferner einige Anleitungen zur Herstellung mikroskopischer Präparate von lebenden Mikroorganismen gegeben. Das hier Gebotene ist wohl ein wenig zu dürftig, auch stehen die angegebenen Methoden nicht immer auf der Höhe der Zeit. Selbstverständlich muß die Methode immer der Aufgabe untergeordnet bleiben, aber gerade bei Untersuchung der Einzelligen hängt Sehen oder Nichtsehen mehr als sonst gewöhnlich von der angewandten Methode ab.

Der weitere Inhalt des Büchleins zerfällt in zwei Hauptabschnitte. Im ersten ausführlicheren wird die mikroskopische Pflanzenwelt, im zweiten die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers behandelt. Von der Tierwelt finden außer Protozoen noch Rotatorien und Gastrotrichen eine kurze Besprechung. Der Verf. hat es verstanden, auf gedrängtem Raum eine gute Übersicht über die auffälligsten und interessantesten Mikroorganismen zu geben. Der Schüler bekommt eine Fülle von Formen zu sehen und erfährt auch das Wichtigste über Vorkommen, Verbreitung und Fortpflanzung derselben. Die Darstellung selbst ist klar und anregend. Zu ihrer Veranschaulichung dienen 110 vom Verf. gezeichnete Abbildungen. Diesen ist außer der Angabe der jeweiligen Vergrößerungen stets der lateinische Artname, und zwar — was sehr zu billigen ist — mit der richtigen Accentuierung beigefügt, außerdem ein in vielen Fällen neugebildeter deutscher Name. Letzterer erschien dem Ref. öfter nicht ganz einwandfrei. Das Schlußkapitel enthält Anweisungen zur Beschaffung von Untersuchungsmaterial, Angaben über Fachliteratur und Bezugsquellen für Ausrüstungsgegenstände sowie eine kurze Anleitung zur Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate.

Das Büchlein ist zweifellos geeignet, Interesse an den Mikroorganismen zu verbreiten, und selbst die, welche sich schon eine Zeitlang mit ihnen beschäftigt haben, werden aus den vieljährigen Erfahrungen des Verf. Nutzen ziehen können. R. Vogel.

E. v. Klinckowstroem: Bibliographie der Wünschelrute. 146 S. (München 1911, O. Schönhuth Nachf.) Preis geh. 3,50 ℳ.

Über die Wünschelrute und ihre Bedeutung sind die Ansichten bekanntlich noch sehr geteilt. Das vorliegende Buch sucht objektiv Aufschluß darüber zu gehen, was von 1532 bis 1911 darüber in selbständigen Büchern und in Zeitschriften veröffentlicht worden ist. Nicht weniger als 470 Nummern werden aufgezählt, dabei ist jeder Jahrgang einer Zeitschrift nur einmal gezählt worden. Angedeutet ist dabei auch die Stellungnahme des Autors für oder gegen die Wünschelrute. Jedem, der sich mit dieser Frage beschäftigen will, gegen die sich freilich die meisten Geologen und Hydrologen ablehnend verhalten, wird die Bibliographie gute Dienste leisten. Ihr geht voraus eine Einleitung von E. Aigner über den gegenwärtigen Stand der Wünschelrutenforschung, die so objektiv gehalten ist, wie das bei einem derart umstrittenen Gebiete nur möglich ist. Th. Arldt.

W. Breitenbach: Die Eroberung der Tropen oder die Bekämpfung der Tropenkrankheiten. (Humboldt-Bibliothek, Heft 3, 87 S.) (Brackwede i. W. 1911, Breitenbach.)

Verf. gibt in dieser kleinen Schrift eine populäre Darstellung des seit 10 Jahren mit steigendem Erfolge durchgeführten Kampfes gegen Malaria, Gelbes Fieber und Schlafkrankheit. Seine Mitteilungen führen zu dem Ergebnis, daß diese drei großen Plagen der Menschheit jetzt vollständig in unserer Hand seien, und daß mit ihrer Besiegung — nach den Worten von Sir Ruhert Boyce — die schreckliche und quälende Niedergeschlagenheit schwinde, die unsere Vorfahren beim Betreten der Tropen erfaßt zu haben scheint. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe. September 1911.

Abt. III: Physik.

(Fortsetzung.)

Vierte Sitzung am 27. September 1911, vormittags. Vorsitzender: Herr F. Himstedt (Freiburg i. B.). Vorträge: 1. Herr Joh. Koenigsherger (Freiburg i. B.): „Physikalische Messungen der chemischen Affinität durch Elektrizitätsleitung und Kanalstrahlen". Die chemische Affinität ist nach üblichen Anschauungen eine elektrische Affinität. Der Vortragende unterscheidet zwei Arten von Affinität des Elektrons zum Atom, einmal die durch weithin wirkende elektrostatische Anziehung bedingte äußere Affinität, zweitens die durch elektrische Kräfte im Atom hervorgerufene elektrochemische oder innere Affinität. Die elektrischen und ein Teil der optischen Eigenschaften der Dämpfe beruhen auf der äußeren Affinität; diese bestimmt ferner den Lenard-Effekt, das optische Verhalten im festen, sehr fein verteilten Zustande, den Wehnelt-, den Richardson- und den photoelektrischen Effekt im festen Zustande. Die innere oder die chemische Affinität ist die Affinität des Elektrons zu einer bestimmten Valenzstelle im Atom. Der Vortragende hat früher nachgewiesen, daß durch Ermittelung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur die Dissoziationswärme von 1 g-Atom negativem Elektron mit 1 g-Atom oder -Molekül positivem Ion berechnet werden kann; das wird jetzt weiter ausgeführt. Auch die Vorgänge beim Auftreten der Kanalstrahlen geben, wie schon von anderer Seite hervorgehoben ist, ein Maß für die chemische Affinität. Der Vortragende findet, daß im Kanalstrahl die Addition eines Elektrons zum positiven Kanalstrahlion im wesentlichen nur durch elektrostatische äußere Kräfte, nicht durch die innere Affinität des Atoms erfolgt. Dasselbe gilt auch, wenn das neutralisierte Kanalstrahlion ein Elektron abgibt und sich so wieder positiv lädt. Die innere Affinität macht sich dagegen bei der Entstehung negativer Kanalstrahlionen geltend, doch auch da nur unter ganz bestimmten Bedingungen, nämlich wenn Wasserdampf zugegen ist. — 2. Herr G. Moyer (Freiburg i. B.): „Über die Kapillaritätskonstanten von Amalgamen". Der Vortragende berichtet über die Versuchsergebnisse zweier seiner Schüler, der Herren Schmidt und Göhel. Herr Schmidt untersuchte die Amalgame von I. Zn, Cd, Tl, Sn, Pb, Au; II. Li, Ca, Sr, Ba; III. Na, K, Rb, Cs. Die Metalle der Gruppen I und II wirken auf die Oberflächenspannung des Hg ähnlich wie die Auflösung von Salzen auf die Oberflächenspannung des Wassers, indem sie teils eine Erniedrigung dieser Größe verursachen, und indem in der äußersten Verdünnung die Veränderung der Oberflächenspannung mit der Menge des eingeführten Metalles wächst. Abweichend verhalten sich die in Gruppe III zusammengefaßten Alkalimetalle. Von diesen kann man dem Hg eine mit dem Atomgewicht des zugesetzten Metalles steigende Menge zufügen, ohne die Oberflächenspannung zu beeinflussen; überschreitet man diese Menge, so findet innerhalb eines engen Konzentrationsintervalles eine nahezu sprungweise erfolgende Abnahme der Oberflächenspannung statt, welche bei weiterem Metallzusatz in eine sehr langsame Abnahme übergeht. Herr Göbel maß die Potentialdifferenz zwischen Strahlen von Hg und Amalgam, welche in eine Salzlösung eintraten. Es zeigte sich, daß schon die geringsten Spuren Li das elektromotorische Verhalten von Hg beeinflussen, während man von Na, K, Rb wachsende Mengen dem Hg zusetzen muß, um eine elektromotorische Wirksamkeit des Metalles zu erkennen, daß innerhalb eines engen Konzentrationsintervalles sprungweise eine Änderung des elektromotorischen Verhaltens der Amalgame der drei letztgenannten Metalle erfolgt, daß weiterer Zusatz von Alkalimetall nur geringe Änderungen in der elektromotorischen Stellung des Amalgams hervorruft. Zwischen dem kapillaren und dem elektromotorischen Verhalten dieser Alkalien besteht ein weitgehender Parallelismus. — 3. Herr W. Nernst (Berlin): „Über ein allgemeines Gesetz, das Verhalten fester Stoffe bei sehr tiefen Temperaturen betreffend". Nach neueren Messungen der spezifischen Wärme in Übereinstimmung mit den Forderungen der Quantentheorie erstreckt sich für jeden festen Körper vom absoluten Nullpunkt aufwärts ein gewisses Temperaturgebiet, in welchem der Temperaturbegriff praktisch seine Bedeutung verliert, in welchem also jede beliebige Eigenschaft, die durch das mittlere Verhalten der Atome bestimmt ist, von der Temperatur unabhängig wird. Der Vortragende geht jetzt noch einen Schritt weiter und wendet auf die festen Körper analoge Betrachtungen wie bei den verdünnten Lösungen an. Die Änderung, welche irgend eine Eigenschaft einer verdünnten Lösung durch Zusatz des gelösten Stoffes in sehr großer Verdünnung erfährt,

kann der Konzentration der letzteren proportional gesetzt werden. Nun existiert ein bestimmtes Temperaturgebiet, in welchem die Atome des festen Körpers fast sämtlich ruhen; nur eine sehr kleine Anzahl von Atomen hat ein einziges Energiequantum bekommen, während die Zahl derjenigen Atome, die mehrere Energiequanten aufgenommen haben, gänzlich zu vernachlässigen ist. Dann kann man den festen Körper also auffassen als eine sehr verdünnte feste Lösung der erwähnten, mit einem Energiequantum behafteten Atome in den sehr viel zahlreicheren ruhenden Atomen, und zwar ist die Konzentration der letzteren dem Energieinhalt proportional. Der Satz wird an der spezifischen Wärme, der Wärmeausdehnung, der Kompressibilität, sowie den thermodynamischen Funktionen geprüft; im letzteren Falle ergibt sich das vom Vortragenden vor mehreren Jahren aufgestellte Wärmetheorem, das also hier nur ein Spezialfall eines allgemeinen, aus der Quantentheorie abgeleiteten Satzes ist. Endlich werden die Wärmeleitung, die Elektrizitätsleitung, Thermokraft und Peltiereffekt besprochen, bei denen man aus dem neuen Satze Schlüsse nur mit einer gewissen Reserve, aber doch mit großer Wahrscheinlichkeit ziehen kann. — 4. Herr H. Rubens (Berlin): „Absorption langwelliger Wärmestrahlen in einigen Gasen". Nach gemeinsam mit Herrn H. v. Wartenberg ausgeführten Messungen. Die Beobachtungen wurden an 18 Gasen [H_2, Cl_2, Br_2, HCl, SO_2, CO_2, H_2S, N_2O, NO, NH_3, CH_4, C_2H_2, C_2H_4, C_2H_6O, $(C_2H_5)_2O$, C_5H_{12}, H_2O] mit 5 verschiedenen Strahlenarten ausgeführt: Reststrahlen des Flußspats $\lambda = 23\,\mu$, Reststrahlen von Steinsalz $\lambda = 52\,\mu$, mittels Quarzlinsen isolierte langwellige Strahlung des Auerbrenners $\lambda = 110\,\mu$, mittels Quarzlinsen isolierte langwellige Strahlung der Quarzquecksilberlampe, unfiltriert und mittels 0,4 mm dicker schwarzer Pappe filtriert. Vollkommen frei von Absorption für sämtliche untersuchten Strahlenarten sind neben trockener Luft nur Wasserstoff, Kohlensäure, Brom und vielleicht auch Chlor. Besonders scharfe Absorption zeigen schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Alkoholdampf. Die untersuchten Stickstoffsauerstoff- und Kohlenwasserstoffverbindungen sind im Gebiete der langen Wellen im ganzen schwach absorbierend; unter ihnen besitzt Pentan die geringste Durchlässigkeit. Der Wasserdampf nimmt in Beziehung auf die Stärke der ausgeübten Absorption im Vergleich mit den übrigen Gasen durchaus keine Sonderstellung ein. Nahezu vollständige Absorption zeigt eine Wasserdampfschicht von 40 cm Dicke für die Reststrahlen von Steinsalz und von Sylvin. Für Reststrahlen von Bromkalium (82 μ) und Jodkalium (96 μ) ist die Durchlässigkeit wieder viel größer. Für noch längere Wellen nimmt sie wieder ab. Für die längstwelligen untersuchten Wärmestrahlen ist die Wasserdampfabsorption wieder bedeutend geringer. Die Absorption des Quecksilberdampfes ist für die von der Quecksilberlampe ausgehende langwellige Strahlung in einer Schicht von 5 cm Dicke und Atmosphärendruck noch nicht merklich. Der Vortragende zieht hieraus den Schluß, daß jene Strahlung keine Temperaturstrahlung ist, sondern durch Lumineszenz hervorgerufen wird. — 5. Herr E. Budde (Berlin): „Über den Michelsonschen Versuch". Es wird eine Reihe von Einwänden gegen die Michelsonsche Theorie erhoben. Michelson setzt die Bewegung der Erde aus Revolution um die Sonne und der Bewegung des Sonnensystems im Weltenraume zusammen. Die letztere ist durch Positionsbeobachtungen gegen benachbarte Fixsterne bestimmt; will man die wirkliche Bewegung der Erde im Äther haben, so muß man als dritte Komponente die mittlere Bewegung derjenigen Gestirne gegen den Äther hinzufügen, welche für die Positionsbeobachtungen benutzt worden sind. Diese dritte Komponente ist vollständig unbekannt, und damit ist auch die Geschwindigkeit der Erde relativ zum Äther ein Vektor, über dessen Größe und Richtung man zu einer gegebenen Zeit nichts aussagen kann. Einmalige Beobachtungen haben also keine Beweiskraft, vielmehr sind wirkliche Resultate nur durch Beobachtungsserien zu erhalten, die systematisch zu verschiedenen Jahreszeiten, und zwar unter ausreichender Beachtung der Lage vorgenommen werden, in welcher sich die Beobachtungsebene jeweilig zu einem in der Ekliptik festgelegten Koordinatensystem befindet. Ferner enthält die übliche Deutung des Michelsonschen Versuches Fehler. Der eine dieser Fehler besteht darin, daß einfach mit den absoluten Längen der in Betracht kommenden Lichtwege gerechnet wird. Es handelt sich aber bei dem Versuch um eine Interferenzerscheinung, welche von Phasenunterschieden abhängt, die ihrerseits wieder von der Zahl der auf den vom Licht durchlaufenen Strecken liegenden Wellenlängen abhängen. Diese Zahl ist nur dann, wenn es sich um ein ruhendes System handelt, den Weglängen einfach proportional. Ist aber das Koordinatensystem, in welchem der Beobachtungsapparat ruht, gegen den Äther in Bewegung, so findet das Dopplersche Prinzip auf die Vorgänge der Spiegelung und Brechung Anwendung. Der zweite Fehler der bisherigen Theorie besteht darin, daß die Dicke des durchsichtigen Glasspiegels einfach gleich Null genommen wird. Das Verhältnis Dicke des Glasspiegels dividiert durch Armlänge des Metallspiegels ist aber wahrscheinlich eine Größe von gleicher Ordnung wie das Verhältnis Revolutionsgeschwindigkeit der Erde durch Geschwindigkeit des Lichtes. Der Vortragende hat nun versucht, eine neue Theorie des Michelsonschen Versuches unter Berücksichtigung dieser Umstände zu geben. — 6. Herr F. Streintz (Graz): „Der Widerstand zwischen Metall und Kristall". An der Grenze eines festen Metalles und eines leitenden Kristalles entsteht ein Widerstand, den man als Übergangswiderstand bezeichnet. Dieser Übergangswiderstand ist zu beseitigen, wenn der Widerstand des Kristalles bestimmt werden soll. Umfangreiche Messungen an verschiedenen Schwefelmetallkristallen ergaben, daß dieser Übergangswiderstand nicht zu beseitigen ist, wenn man feste Metalle als Zuleitungen verwendet. Es zeigt sich vielmehr, daß dieser Übergangswiderstand in hervorragendem Maße sowohl vom Drucke, unter dem die Kristalle stehen, als auch von der angewendeten Stromstärke abhängig ist. An den Oberflächen der Leiter sind Gase absorbiert, die von ihnen festgehalten werden. Diese Gasschichten verhindern den vollständigen Kontakt zwischen Metall und Kristall, und es entstehen Entladungen zwischen den am meisten benachbarten Punkten der beiden Leiter. Erst wenn die beiden Grenzflächen derart einander genähert werden, daß die Molekularkräfte, die sich in der Adhäsion äußern, zur Wirksamkeit kommen, scheint der Übergangswiderstand beseitigt zu sein. Der Widerstand an den Grenzflächen wird daher von der Natur der beiden Leiter abhängig sein. Wenn man die festen Zuleitungen durch flüssige metallische ersetzt, so verschwindet der Übergangswiderstand, falls zwischen den beiden Leitern eine nicht zu geringe Haftfestigkeit vorhanden ist, welche sich mit Hilfe einer Wage messen läßt. In diesem Falle ist der Widerstand des Kristalles unabhängig von der Stromstärke und von dem Drucke, unter dem er steht. — 7. Herr W. König (Gießen): „Neuere Untersuchungen zur Theorie der Kundtschen Staubfiguren". Der Vortragende berichtet zunächst über Versuche, welche Herr Thomas in seinem Institute zur Prüfung seiner Theorie der Kundtschen Staubfiguren ausgeführt hat. Herr Thomas maß die Kräfte zwischen zwei Kugeln, welche sich in einer schwingenden Luftmasse befanden. Die eine Kugel befand sich an dem passend angeordneten Arm einer Drehwage; die andere stand ihr in fester Lage in meßbarem Abstand gegenüber. Beide befanden sich in einem auf einer Stimmgabelzinke schwingenden Kästchen entweder so, daß die Verbindungslinie der Kugelmittelpunkte senkrecht (äquatoriale Lage), oder so, daß sie parallel zur Schwingungsrichtung des Kästchens lag (axiale Lage). Die Versuche ergaben, daß die Kräfte den Quadraten der Amplituden proportional waren, wie es die Theorie verlangt. Bei der äquatorialen Lage stimmen die beobachteten Anziehungskräfte für kleine und mittlere Kugeln mit den berechneten sehr gut überein; bei der axialen Lage sind sie kleiner als die berechneten, nähern sich ihnen aber asymptotisch mit wachsenden Abständen. Der Vortragende hat dann mit veränderter Versuchsanordnung die Versuche Robinsons weiter fortgesetzt, welcher mit Hilfe von Eisenpulver die hydrodynamischen Kräfte mit den ponderomotorischen verglich. Die Versuche ergaben gute Übereinstimmung mit einer von Robinson aus der Theorie des Vortragenden abgeleiteten Formel. Versuche mit Funkenwellen, die in einem flachen, ebenen Kanal weiter geleitet wurden, zeigten, daß hier die Rippenabstände bis auf Entfernungen von 3 bis 6 bzw. 4 bis 8 cm, wie sie bei den Versuchen benutzt wurden, als konstant anzusehen waren. Bei Verfolgung auf längere Strecken in einem solchen Kanal oder einer Röhre zeigten

aber die Rippen abnehmenden Abstand, wie es schon von anderer Seite beobachtet war. Diese Erscheinung ist noch nicht genügend aufgeklärt. Insgesamt schließt der Vortragende auf Grund seiner Versuche, daß für die Ausbildung der Rippen doch noch etwas anderes, als die momentane oder die maximale Geschwindigkeit der Luftteilchen allein maßgebend ist. — 8. Herr J. Wallot (Stuttgart): „Elektrische Drahtwellen". Der Vortragende hat den Einfluß von Hüllen und Schirmen auf elektrische Drahtwellen untersucht. Unter metallischen Hüllen versteht er dabei solche, die Drähte isoliert umgebende Leiter, deren Oberflächen im wesentlichen zu den Drähten parallel sind, unter Schirmen solche Leiter, deren Oberflächen im wesentlichen zu den Drähten senkrecht stehen. Für Metallröhren, welche die Drähte einzeln voneinander isoliert umschließen, ergab sich, daß solche die Kapazität vergrößern, die Selbstinduktion sehr nahe im reziproken Verhältnis verkleinern, und zwar sind beide Wirkungen um so kräftiger, je dicker die Wandungen der Röhren sind und je enger sie die Drähte umschließen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit war, der Theorie entsprechend, mit großer Näherung gleich der Lichtgeschwindigkeit. Bei Hüllen, die durch die Mittelebene der Drähte hindurchgehen, lassen die Versuchsresultate die Möglichkeit zu, daß sich die elektromagnetischen Wellen an solchen eingehüllten, unendlich langen Leitungen mit einer Geschwindigkeit fortpflanzen, die unter Umständen nicht um einige Promille, sondern um viele Prozente kleiner ist als die des Lichtes. Ein von den Drähten isolierter Schirm wirkt im Knoten sehr wenig, im Bauch dagegen verhältnismäßig stark auf die Schwingungsdauer. Man kann seinen Einfluß also etwa als einen Kapazitätseinfluß bezeichnen, jedoch ist es nicht möglich, ihn auf die Längeneinheit zu beziehen. — 9. Herr C. Ramsauer (Heidelberg): „Über die Wirkungen sehr kurzwelligen, ultravioletten Lichtes auf Gase". Nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn P. Lenard (Heidelberg). Die Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf Gase sind dreifacher Art: a) rein chemische Wirkung, wie z. B. Verwandlung von O_2 in O_3; b) Bildung von Nebelkernen, welches gleichfalls eine rein chemische Wirkung ist; c) Bildung von Elektrizitätsträgern. Diese letzte ist so zu denken, daß ein Quantum als Kathodenstrahl aus dem Gasmolekül austritt und der Rest als positiver Träger zurückbleibt, während ein bisher neutrales Molekül durch Absorption des fortgeschleuderten Quantums zum negativen Träger wird. Diese Wirkung ist bei Gasen an selektive Absorption des Lichtes gebunden; sie wird z. B. bei Luft lediglich durch das enorm absorbierbare Schumannviolett hervorgerufen. Es ist zu unterscheiden zwischen dem wenig absorbierbaren Ultraviolett $> 0{,}185\,\mu$ (Intraquarzviolett) und dem stark absorbierbaren Schumannviolett bis $0{,}120\,\mu$. Außerdem ist der Begriff Luft scharf zu fassen, entweder als Inbegriff aller normalerweise vorhandenen Bestandteile einschließlich Wasserdampf, NH_3 usw., oder lediglich als Gemenge der Hauptgase. Die Luft im weiteren Sinne unterliegt allen drei oben genannten Wirkungen. Intraquarzviolett und Schumannviolett unterscheiden sich nur insofern, als nur letzteres starke Trägerbildung in den Hauptgasen hervorruft, während die Wirkung bei ersterem weit schwächer ist und sich auf CO_2, NH_3 und sonstige Nebenbestandteile beschränkt. Bei Luft, wie sie durch Abdampfen aus dem flüssigen Zustande erhalten wird, tritt keine Nebelkernbildung ein, gleichgültig, ob Intraquarzviolett oder Schumannviolett verwandt wird, da alle Nebenbestandteile entfernt sind, deren chemische Umsetzung zu festen oder flüssigen Endprodukten führen würde. Einfache chemische Wirkung, wie z. B. Ozonerzeugung, ist dagegen in beiden Fällen vorhanden. Die Bildung von Elektrizitätsträgern beschränkt sich auf das enorm absorbierbare Schumannviolett und fehlt völlig bei dem Intraquarzviolett, obgleich dieses genügende Absorption zur Ozonbildung besitzt. — 10. Herr V. F. Hess (Wien): „Über die Absorption der γ-Strahlen in der Atmosphäre". Zur Bestimmung der natürlichen Zerstreuung wurden Radiumpräparate in einen Kellerraum gebracht, der von meterdicken Betonwänden umgeben und vom Beobachtungsorte etwa 100 m entfernt ist. Die direkte Verbindungslinie zwischen diesem Aufbewahrungsorte und dem Standplatze des Beobachtungsapparates (Wulfsches Elektrometer mit luftdicht aufgeschraubter Ionisierungskammer) verlief 20 bis 30 m in der Erde, so daß eine merkliche γ-Strahlenwirkung der Präparate auf den Ionisationsraum ausgeschlossen war. Aus den Versuchen ergab sich der Absorptionskoeffizient der γ-Strahlen in Luft im Mittel zu $0{,}447 \cdot 10^{-4}$, in Übereinstimmung mit dem von McClelland gefundenen Werte. Aus den Versuchen des Vortragenden ergab sich weiter, daß die durchdringende Strahlung der Erde mit der Höhe rasch abnehmen muß und schon in 500 m Höhe nur noch einige Prozent des Wertes am Erdboden zu erwarten sind. Versuche im Ballon ergaben dagegen, daß die Strahlung in der Höhe nicht wesentlich verschieden ist von derjenigen am Erdboden. Der Vortragende schließt daraus, daß außer den radioaktiven Substanzen der Erde noch andere Ionisatoren mit durchdringender Strahlung in der Luft wirksam sind, und daß deren Wirksamkeit mit zunehmender Höhe wächst. (Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 19. Oktober. Privatdozent Dr. Alfred v. Decastello in Innsbruck übersendet sein in Gemeinschaft mit Dr. A. Krjnkoff verfaßtes Werk: „Untersuchungen über die Struktur der Blutzellen". — Prof. Ludwig Czischek in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Beschreibung der Lösung eines neuen Prinzipes im Dampfmaschinenbetrieb zur Vermeidung der Verluste der latenten Wärme". — Prof. Dr. H. Löschner in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Wolkenhöhenbestimmung aus nur einem Standpunkte mit Benutzung des Wolkenschattens". — Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit von Dr. Bruno Kubart in Graz: „Cordas Sphärosiderite aus dem Steinkohlenbecken Radnitz—Braz in Böhmen nebst Bemerkungen über Chorionopteris gleichenioides Corda". — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit von Dr. Karl Rudolph in Prag: „Der Spaltöffnungsapparat der Palmblätter". — Hofrat Franz Exner legt folgende Abhandlungen vor: „Bestimmung der Reichweite der α-Strahlen von Uran" von Fr. Friedmann. Ferner: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. VI. Die Beeinflussung des Wachstums von Samen durch β-Strahlen" von E. D. Congdon. VII. „Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung. 2. Der Einfluß der durchdringenden Strahlung auf Alkalichloride in wässeriger Lösung" von A. Kaila. VIII. „Revision des Atomgewichtes des Radiums und Herstellung von Radiumstandardpräparaten" von O. Hönigschmid. — Professor Guido Goldschmiedt überreicht eine Arbeit von stud. chem. Franz Ehrenreich in Prag: „Über die Produkte der Kondensation von Methylcarbazol und Phthalsäureanhydrid. — Hofrat G. v. Escherich legt eine Arbeit von Johann Radon vor: „Zur Theorie der Mayerschen Felder beim Lagrangeschen Variationsproblem".

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 octobre. B. Bailland: Présentation de deux Volumes des „Annales de l'Observatoire de Paris". — Ch. André: Sur la formation des soleils. — Poincaré fait hommage à l'Académie d'un Volume intitulé: „Les Hypothèses cosmogoniques" et de la deuxième édition de son „Calcul des Probabilités". — A. Demoulin: Sur les surfaces R. — Eugenio Elia Levi: Sur les équations différentielles periodiques. — Paul Dienes: Sur la sommabilité de la série de Taylor. — Henry Hubert: Sur la forme parabolique des accidents du relief constitués par les roches cristallines acides en Afrique occidentale. — G. Millochau: Contribution à l'étude des effets spectraux des décharges électriques dans les gaz et les vapeurs. — Albert Colson: La théorie des solutions et les chaleurs de dissolution. — Broniewski et Hackspill: Sur les propriétés électriques des métaux alcalins, du rhodium et de l'iridium. — G. D. Hinrichs: Sur les poids atomique des éléments dominants. — E. Chablay: Sur l'emploi de l'ammoniac liquide dans les réactions chimiques. Recherches sur les alcoolates. — Maurice Lanfry: Sur

les oxy-β-méthylthiophènes. — Taffeuel et Dautriche: Sur le mode d'amorçage des explosifs. — Jean Friedel: De l'action exercée sur la végétation par une obscurité plus complète que l'obscurité courante des laboratoires. — Pierre Berthauld: Sur les variations des Solanum tubérifères. — P. Desroche: Action des diverses radiations lumineuses sur mouvement des zoospores de Chlamydomonas. — A. Marie et A. Donnadieu: Leucogeuèse et épithélium intestinal. — A. Magnan: Xiphopages humains. — Pierre Georgevitch: Formation et germination des spores du Bacillus thermophilus vragneusis Georgevitch. — Louis Gentil: Le pays des Zaër (Maroc occidental). — Maurie Lugeou: Sur l'existence de deux phases de plissements paléozoïques dans les Alpes occidentales. — Carl Renz: Extension des formations paléozoïques dans les îles côtières de l'Argolide. — Fernand Meunier: Les Blattidae des houillères de Commentry. — Ch. Moureu et A. Lepape: Les gaz rares des grisons.

Vermischtes.

Termitenbau und Ziegelbrennerei. Im Anschluß an das Referat über Escherichs Termitenbuch (s. Rdsch. Nr. 32) ist ein Hiuweis auf die Beziehungen zwischen den Vorgängen bei der Herstellung der Termitenbaue und der Töpferei und Ziegelbrennerei von Interesse. Herr Rohland führt darüber im „Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik“ (1911, Bd. 3, S. 179) folgendes aus: „Die Termiten benutzen einen ausgeprägt kolloiden Stoff, ihren Speichel, den sie mit Erde vermengen, um ein plastisches Material zu erhalten. Die Menschen benutzten entweder den feuchten Schlamm oder tonige Erden, die sie mit Wasser vermischten, um zu demselben Ziele zu gelangen. Denn dadurch werden Stoffe im kolloiden Zustande, die in den Tonen gewissermaßen im latenten Zustande sind, die Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens und organische Substanzen gebildet, die die Ursache der plastischen Eigenschaften der Tone sind. Der Parallelismus zwischen Termitenbau und Ziegelbrenuerei geht aber noch weiter: Das plastische Material der Termiten wie der Menschen war nun formbar, hatte aber auch damit die anderen Eigenschaften plastischer Massen erhalten. Bei beiden findet sich ein Quellungsphänomen bei der Feuchtigkeitsaufnahme, Trockenschwindung durch Wasserabgabe bei gewöhnlicher Temperatur, Feuerschwindung in der Hitze. Die Termiten wie die Menschen lassen dann ihr plastisches Material nach der Formgebung an der Luft und in der Sonne trocknen; durch Wasserabgabe, durch chemische Reaktionen in der Wärme erfolgt bei beiden Vorgängen die Erhärtung, die Umwandlung des plastischen Materials in eine gehärtete, feste Masse.“ F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu München ernannte in der Festsitzung am 18. November unter anderen zu korrespondierenden Mitgliedern: den Professor der Astronomie Bauschinger in Straßburg, den Professor der theoretischen Physik Planck in Berlin, den Professor der Physiologie v. Kries in Freiburg i. B., den Professor der Anatomie Roux in Halle und den Professor der Geophysik Wiechert in Göttingen.

Nach einer Mitteilung des Herrn Arrhenius in der „Nature“ sind die diesjährigen Nobelpreise wie folgt verteilt: den Preis für Medizin erhält der Prof. Allvar Gullstrand in Upsala, den Preis für Physik Prof. Willy Wien in Würzburg, den Preis für Chemie Frau Prof. Curie in Paris und den Preis für Literatur Herr Maurice Maeterlinck.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den fünfjährigen Jean Reynaud-Preis von 10000 Fr. dem Prof. Émile Picard zuerkannt.

Die American Academy of Arts and Sciences zu Boston hat den früheren Professor der Zoologie Dr. Charles R. van Hise zum Mitgliede erwählt.

Die Universität von Wales ernannte zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaft den Prof. Conwy Lloyd Morgan (Bristol) und Sir William H. Preece (London).

Die Scottish Geographical Society hat ihre goldene Medaille Herrn J. Y. Buchanan für seine ozeanographischen Arbeiten verliehen.

Die De Morgan Medaille der Londoner Mathematischen Gesellschaft wurde dem Prof. Horace Lamb verliehen.

Ernannt: der etatsmäßige außerordentliche Professor der physikalischen Chemie an der Universität Freiburg i. B. Dr. G. Meyer zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin Major z. D. Dr. ing. August von Parseval zum Professor; — Dr. H. G. Jonker zum ordentlichen Professor der Paläontologie und historischen Geologie an der Technischen Hochschule zu Delft; — der Konservator Dr. J. H. Bonnema in Delft zum ordentlichen Professor der Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie an der Universität Groningen als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Prof. van Calker; — der ordentliche Prof. Dr. Karl Linsbauer in Czernowitz zum Professor für Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Graz.

Habilitiert: Dr. N. Papalexi für Physik an der Universität Straßburg.

Gestorben: der emeritierte Professor der Mathematik von der Cornell Universität George William Jones am 29. Oktober, 74 Jahre alt; — der Professor der Chemie an der Universität Moskau Waldemar de Longuinine, im Alter von 77 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Herr Otto Büry giht in den „Astron. Nachrichten“ Bd. 190, S. 4 bis 5 eine Tabelle der Absorptionsbanden des Ozonspektrums nach Chappuis und nach Schöne und der Bandeu einer höheren Stickstoff-Sauerstoffverbindung, eines Peroxydes nach Chappuis. Eine Vergleichung der charakteristischen Spektralbanden heim Urauus nach H. C. Vogel mit genannten Spektren zeigt eine auffällige Übereinstimmung. Die Uranusbanden sind: λ 618, λ 596, λ 578/565, λ 557, λ 546/538, λ 520, λ 507, λ 486 ($H\beta$) λ 480/470, λ 465/457, λ 452, λ 444, λ 435/428. Beim Ozon kommeu hiervon anscheinend vor: λ 577/560, λ 547/544, λ 508/502, λ 470/468, λ 464/460, λ 444. Naheliegende Baudeu des N-Peroxydes sind: λ 617, λ 598. Eine Vergleichuug der auf der Lowellsternwarte von V. M. Slipher 1907 erlangten Spektralaufnahmen der äußeren Planeten scheint noch einige Identifizierungen zu ermöglichen. So würde der N-Peroxydhande λ 668/665 eine Bande λ 668 beim Uranus und Neptun entsprechen. Außer der oben genannten Linie λ 596 hat Slipher beim Neptun noch λ 598 gemessen. Ferner ist heim Neptun deutlich, heim Urauus schwächer ein schmaler Streifen bei λ 533 zu erkennen, entsprechend einer Ozonbande λ 535/527. Auch Ozon λ 516 könnte beim Neptuu in der Kante eines zusammengesetzten Streifens λ 522/516 zu finden sein. Es liegt somit die Wahrscheinlichkeit vor, daß in den Atmosphären der äußeren Planeten, namentlich des Urauus und Neptun außer sauerstoffreicheu Stickstoffverbiuduugen größere Meugen von Ozon existiereu.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Dezember 1911 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
10. Dez.	R Trianguli	$2^h\ 31.0^m$	$+33°\ 50'$	6.5	12.0	267 Tage
12. „	R Leporis	4 55.0	$-14\ 57$	6.1	9.7	436 „
19. „	U Herculis	16 21.4	$+19\ 7$	6.4	12.0	403 „
26. „	R Cygni	19 34.1	$+49\ 58$	6.6	13.9	426 „
28. „	R Leonis min.	9 39.6	$+34\ 58$	7.0	13.0	371 „

Am 5. Dezember (bürgerlich) früh wird der Planet Mars vom Monde bedeckt, Eintritt für Berlin $5^h\,36^m$, Austritt $6^h\,4^m$ M. E. Z. Eine solche Erscheinung würde die beste Gelegenheit zur photographischen Vergleichung der Spektra vom Mars und Mond bieten, allerdings nur bei Verwendung großer Fernrohre. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 7. Dezember 1911. Nr. 49.

Die Entstehung der Nervenbahnen.

Von Prof. Dr. **Hermann Braus** (Heidelberg).

(Vortrag[1]) in der zweiten allgemeinen Sitzung der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe am 29. September 1911.)

Uns allen ist unser Organismus als Einheit bewußt. Merkwürdig genug; denn er ist aus den allerverschiedenartigsten Geweben und Organen zusammengesetzt, und einheitliche Leistungen beruhen oft auf der Tätigkeit ganz different gebauter und räumlich äußerst kompliziert verteilter Gebilde. Wieviel Einzeltätigkeiten von Muskel- und Nervenzellen, peripheren und zentralen Teilen sind nicht nötig, um allein die Tätigkeit des Herzens zu regulieren. Und doch fügt sich alles zusammen wie bei einem vollendeten Orchester, das wie ein einziges wunderbares Instrument tönen kann. Diese Empfindung einheitlichen Funktionierens trägt denn auch nicht wenig dazu bei, daß der naive Mensch sich als ein Einziges, als Persönlichkeit fühlt.

Gerade dieses einheitliche Zusammenpassen und Ineinandergreifen aller Teile des Organismus ist um so auffallender geworden, seitdem wir wissen, daß anfänglich im Embryo fast jedes Stück für sich selbständig lebensfähig und entwickelungskräftig ist, ja daß es lange diese Fähigkeit bewahrt und oft bis ins fertige Leben mit hinüberuehmen kann. Wie? — ist der Zusammenhang des Fertigen nicht ein von Anfang an gegebener, von der einen Eizelle vermittelt, aus welcher alles im Embryo seinen Ausgang nimmt? Gewiß, aus der befruchteten Eizelle stammen schließlich alle Fähigkeiten, welche später den symphonischen Zusammenklang des Ganzen ermöglichen: aber nicht so, wie man früher wohl meinte, daß dieses Orchester von Anfang an, wenn auch unvollkommen, zusammenspielt, um allmählich die Höhe der fertigen Ausbildung zu erreichen, sondern ganz anders. Jedes Stückchen hat wohl, wie der einzelne Musiker, seine symphonischen Fähigkeiten in sich, aber ohne daß es uns etwas davon merken läßt. Denn es geht seine ganz eigenen Wege oder kann sie wenigstens gehen; so ist der Embryo eher einem Orchester vergleichbar, welches das Zusammenspiel noch nicht begonnen hat.

Am anschaulichsten machen dies ganz neue biologische Methoden, durch welche wir experimentell einzelne Teile jüngster Keime zu isolieren und außerhalb des Organismus, ganz für sich, zu züchten gelernt haben.

Man entnimmt einem Embryo — etwa einem Froschei oder einer Hühnchenkeimscheibe — einige Zellen, ohne sie zu schädigen, besonders ohne sie zu infizieren, und bringt das winzige Stückchen in eine kleine, hermetisch verschließbare gläserne Kammer, wie wir sie seit langem zu mikroskopischen Zwecken aus einem hohlgeschliffenen Objektträger und einem Deckgläschen herzustellen wissen, oder in eine ähnliche Einrichtung. Das mit bloßem Auge kaum sichtbare Partikelchen züchtet man in dieser Kammer „im hängenden Tropfen", wie der Fachausdruck lautet, d. h. in einer Substanz, welche als halbkugeliges Klümpchen vom Dach der Kammer, dem Deckgläschen, frei ins Innere der Kammer vorspringt und deshalb für die zum Wachstum nötigen Gase, besonders für den Sauerstoff in der Kammer, zugänglich ist.

Alles bei diesen Versuchen ist so winzig — und die Manipulationen infolgedessen auch um vieles schwieriger und langwieriger als die Beschreibung —, daß sie nur bei starken Vergrößerungen vorgenommen werden können. Die Kammer aus Glas gestattet dann auch, wenn das Präparat fertig ist, die Beobachtung mit starken mikroskopischen Linsen. Welche Freude, unmittelbar in das Laboratorium der Natur hineinzuschauen! Nicht nur, wie wir das früher mußten und auch jetzt nicht entbehren können, mühselig aus dem Getöteten erst allmählich das Lebendige zu rekonstruieren, sondern das Leben selbst zu belauschen! Denn der uns diese Methode schenkte, ein sehr verdienter amerikanischer Anatom, Ross Gr. Harrison, wies zugleich nach (1907 bis 1910), daß in den Deckglaskulturen genau dasselbe Wachstum stattfinden kann, wie wenn die Zellen im Verband des Organismus verblieben wären.

Harrison benutzte als hängenden Tropfen immerhin noch eine Materie, welche dem Körper des Tieres selbst entstammte: geronnene Lymphe, die man zweckmäßiger durch geronnenes Blutplasma ersetzte. Man wendete ein, daß spezifische Organextrakte in dem Tropfen enthalten sein und von außen Wachstumserscheinungen hervorlocken könnten. In den letzten Monaten haben aber zwei andere amerikanische Forscher, Marg. Reed Lewis und Warren H. Lewis, auch in ganz indifferenten Salzlösungen gleiche Züchtungsresultate erzielt.

[1]) Gekürzte Wiedergabe. Ausführlich erschienen in den Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 1911.

Ich bin auf diese Methoden näher eingegangen, weil ich gleich noch über Details von Deckglaskulturen lebender animaler Zellen werde zu berichten haben. Weiteren Kreisen sind diese Züchtungen in vitro dadurch bereits bekannt geworden, daß Carrel und seine Mitarbeiter vom Rockefeller-Institut in New York mittels derselben auch menschliche Gewebe und besonders Geschwulstzellen kultivierten und begründete Hoffnungen hegen, dadurch den Lebens- und Heilungsbedingungen der Zellwucherungen und Verletzungen auf die Spur zu kommen.

Uns bestätigt die Deckglaskultur in unserem Zusammenhang den hohen Grad der Selbständigkeit und Selbsttätigkeit embryonaler und manchmal auch erwachsener Zellen des Organismus: die Fähigkeit der Selbstdifferenzierung, wie sie Wilhelm Roux taufte, der durch andere Experimente schon vor Jahren auf dieses Vermögen aufmerksam wurde.

Ist es nicht erstaunlich, daß dieselben Muskeln, welche bei Lähmungen oder Zerstörungen der Nerven im ausgebildeten Organismus zugrunde gehen, ganz für sich und ohne Nerven aufwachsen können und bis ins feinste Detail richtig gebildet werden? Erinnert es nicht an sonderbare Erzählungen, die als phantastische Märchen galten, daß wir jetzt Organe auf Glasplättchen züchten, daß ein Herz ganz für sich nicht nur eine Woche lang und länger schlägt, wie eine Art mikroskopischer Uhr, sondern daß sich die Anlage auch entwickelt, d. h. größer wird und die Form durch typische Wachstumsprozesse ändert? Und doch sind diese Dinge jetzt so greifbar, daß ich sie in einer der Fachsitzungen dieser Versammlung in Mikrokinogrammen demonstrieren konnte.

Anfänglich: Selbstdifferenzierung des Einzelnen unabhängig vom Ganzen, und später: Aufgehen des Einzelnen im Getriebe des Ganzen, das sind die beiden Pole des Entwickelungsgeschehens; den Übergang vom einen zum andern bewirken viele Einrichtungen im Embryo, keine aber in höherem Grad als das Nervensystem.

Das Nervensystem ist der wesentlichste Mittler der zahlreichen Reizphänomene im Körper, die sich in den assoziativen Tätigkeiten des Gehirns zu ihrer höchsten Vollendung erheben.

Indem sich die Nerven bilden und Gewalt gewinnen über die einzelnen Organe und Komplexe, ermöglichen sie die Beziehungen des Fertigen. Die Räder, welche für sich liefen, beginnen ineinander zu greifen, und der Herzschlag ist nicht mehr bloß ein Rhythmus winziger isolierbarer Zellen: unsere Pulse sind abhängig geworden von Gehirn und Psyche.

Wären wir so weit, daß wir Zellen und Organe künstlich herstellen könnten — in den Deckglaskulturen züchten wir nur gegebene Anlagen von Organen, aber selbst die einfachste Zelle wirklich zu erzeugen, davon sind wir trotz aller Erfolge der Eiweißchemie noch unendlich weit entfernt — so wäre das Zusammenfügen dieser morphologischen Einheiten zum Zusammenhang des Ganzen, die Umwandlung dieses Raritätenkabinetts zum Organismus, eine ganz neue Aufgabe voll unübersehbarer Schwierigkeiten.

Es ist aber heute vielleicht kein ungünstiger Augenblick, vor einem größeren Kreise über das Wie des Zustandekommens der Nervenbahnen Umschau zu halten. Es wird uns nach dem Vorausgegangenen klar sein, daß unendlich komplizierte Einrichtungen nötig sind, um all das Einzelne, Ungebundene aneinander und an übergeordnete Zentralorgane, Gehirn und Rückenmark, zu binden. Sie spotten der besten Kabel und wirrsäligsten Telephoneinrichtungen, die wir Menschen ersonnen haben. Aber manches davon wird sehr einfach begonnen und erst allmählich komplizierter. Wir können heute gleichsam dem Legen der Kabel und Telephondrähte zuschauen — eben durch die Harrisonsche Methode — und wissen deshalb vieles sicherer und bestimmter als früher; das meiste ist freilich noch wenig oder gar nicht bekannt, aber wir sehen wenigstens die Wege, auch dazu mit den neuen Methoden vorzudringen. Das möchte ich in den Hauptzügen darzulegen versuchen.

Sehen wir uns ganz junge Nerven innerhalb des werdenden Organismus, z. B. einer Froschlarve (Kaulquappe) mit dem Mikroskop an — was wir meist nur auf dem komplizierten Umweg des Fixierens, Schneidens und Färbens vermögen —, so erscheinen sie als zarte Fäden. Jeder Nervenfaden hängt an dem einen zentralen Ende mit einer Zelle, der späteren Ganglienzelle, zusammen und passiert auf seinem weiteren peripheren Verlauf lockergefügte Zellen, die „kernarme“ Nervenstrecke, oder dicht beieinander liegende Zellen, die „kernreiche“ Nervenstrecke. Die Frage, ob alle oder welche von diesen vielerlei Zellarten den Nerv bilden, ist, seitdem die Zellenlehre besteht, die Kardinalfrage des Nervenproblems.

Eine solche Betrachtung der Nervenentstehung in situ, welche wir mit dem Fachausdruck „deskriptiv-histogenetisch“ nennen, führte schon in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts zu einem sehr wichtigen Resultat, welches durch eine zufällige Konstellation ermöglicht wurde, wie sie selten vorkommt. Der Kieler Physiologe und Embryologe Hensen entdeckte nämlich, daß in dem dünnen, auch mikroskopisch genügend durchsichtigen Flossensaum des Schwanzes junger Kaulquappen bereits Nerven vorhanden sind, bevor irgendwelche Zellkerne der peripheren Nervenstrecke (also außer der jungen Ganglienzelle) auftreten. Es ist das gleichsam ein Naturexperiment, welches dem Forscher ohne eigenes Zutun präsentiert ist. Wir schließen aus ihm — und Hensen zog selbst diesen Schluß mit aller Schärfe —, daß die späteren kernhaltigen Gebilde der peripheren Nervenstrecke nicht die wirklichen Erzeuger der Nerven sein können. Von den kernhaltigen Zellen bleiben also nur die zentralen, die späteren Ganglienzellen, als eventuelle Ursprungsstätte der Nerven übrig.

In den zwischen damals und heute liegenden fast 50 Jahren ist allerdings diese richtige Beobachtung und Erkenntnis zeitweise durch Erfahrungen an

anderen Objekten in Mißkredit geraten, da bei solchen kernhaltige Zellen auf der peripheren Nervenstrecke wirklich vom Anfang der Nervenbildung an vorhanden sind oder vorhanden zu sein schienen. Aber heute wissen wir aus vielen Gründen, besonders auch aus den Deckglaskulturen, die ich gleich zu schildern haben werde, daß trotz aller Einwendungen der fundamentale Befund Hensens richtig war.

Hensen machte damals beim Flossensaum der Kaulquappe noch eine andere, grundsätzlich nicht weniger wichtige, aber in der Folge eher noch stärker bestrittene Beobachtung. Er sah in der anfänglich „kernfreien" Strecke feinste Fäserchen in großer Fülle, welche von den axialen Organen her bis in die Außenfläche des Schwanzes (Ektoderm) hinziehen. Diese Fäserchen, „Plasmodesmen", wie wir sie mit einem der Botanik entlehnten Wort bezeichnen, wurden lange Zeit hindurch selbst von solchen Forschern, welche den theoretischen Anschauungen Hensens beitraten, entweder für optische Täuschungen, Schleimfäden oder Kunstprodukte gehalten. Sie wurden jedoch mit modernen Methoden zuerst von Gr. Kerr u. a. wieder gesehen und durch besonders ausgedehnte Untersuchungen von Held an den verschiedensten Objekten nachgewiesen.

Es erhebt sich die Frage, ob nicht die Plasmodesmen an der Nervenbildung beteiligt sind? Denn sie sind überall zu finden, wo später die jungen Nerven liegen. In gefärbten Präparaten sieht man in einzelnen Phasen, wie sukzessive vom Rückenmark und den dort befindlichen Ganglienzellen aus tingierte Nervensubstanz auf dem Wege der Plasmodesmen bis zu den Endorganen vordringt. Das Mikroskop ist aber nicht imstande uns zu sagen, ob dabei die Ganglienzellen, die Plasmodesmen oder beide zusammen die färbbare Nervensubstanz erzeugen. Hensen selbst behauptet allerdings, die Plasmodesmen wandelten sich unmittelbar in Nerven um. Damit war aber die Kompetenz des Mikroskopikers überschritten.

Wenn ich in einer Substanz die Ausbreitung einer Farbe wahrnehme, wie hier der Mikroskopiker bei den Plasmodesmen, so kann es sich um eine Verwandlung der Substanz selbst in Farbe oder um ein Vordringen der Farbe in die Substanz hinein handeln. So konnte beim Bacillus prodigiosus, dessen Kulturen wie Blutflecken aussehen, erst der Bakteriologe nachweisen, daß hier eine Ausbreitung der Bakterienkultur auf ihrem Substrat stattfindet und nicht das Wunder der Verwandlung des Substrates selbst in Blut, an welches noch der Name „prodigiosus" erinnert. Der Bakteriologe bewies es, indem er die rote Substanz von der Unterlage zu isolieren und durch Reinkultur auf indifferentem Medium zu zeigen wußte, daß sie auch dort sich auszubreiten vermag. So verfuhr Harrison, indem er embryonales Rückenmark von Froschlarven zu isolieren versuchte und zusah, ob die Rückenmarkszellen auf einem indifferenten Substrat — ohne Plasmodesmen — imstande seien, Nerven zu bilden. Das war ihm der Anlaß, Nerven in vitro zu züchten, und zugleich der erste Anstoß zu den Deckglaskulturen lebender Embryonalzellen und -organe, deren Bedeutung weit über die Probleme hinausreicht, zu deren Lösung sie erfunden wurden und auch tatsächlich geführt haben.

Es haften allerdings den Harrisonschen Kulturen im einzelnen noch gewisse Mängel an, die zu Einwendungen geführt haben. Diese müssen aber verstummen, wenn es gelingt zu beobachten, daß ein Nerv sukzessive aus einer einzigen Zelle hervorwachsen kann wie etwa aus einer isolierten Spore der Faden eines Schimmelpilzes.

Entnimmt man einem jungen Amphibienkeim, etwa einer Unke von 3 mm Gesamtlänge kleinste Stückchen der Anlage des Rückenmarkes, so wachsen aus diesen in der geschilderten Glaskammer feine, nackte Nervenfäden hervor. Mit subtilen Instrumenten aus Glas, welche Spemann in die experimentelle Technik einführte, konnte ich einzelne Zellen, ohne sie zu schädigen, aus diesen Bröckchen herausklauben und in koaguliertem Plasma züchten. Am folgenden, oft auch erst an späteren Tagen nach der Operation entsteht dann ein Auswuchs der Zelle, dessen Ende mednsenartig feinste Ausläufer aussendet, wieder einzieht usf. Der Auswuchs wächst und wird zum Faden, welcher die vielfache Länge des Zelldurchmessers erreicht, sich in der Folge verzweigen kann und meistens am Ende eine „Wachstumskeule" hat und behält.

Wir kennen einzelne Situationsbilder dieses Organs des jungen Nervs bereits aus Schnittpräparaten durch Ramon y Cajal, der die „Wachstumskeule" entdeckte und als charakteristisches Merkmal auswachsender junger Nerven beschrieb. Die von ihm behauptete lebhafte amöboide Beweglichkeit der Keulenfortsätze wurde dann von Harrison wirklich in vivo beobachtet. Sie ist in der Tat ein sehr deutliches und schönes Phänomen.

Ein weiteres Charakteristikum der Nerven wiesen an Deckglaskulturen Harrison und Burrows darin nach, daß die Fäden in sich feinste, mit besonderen Farben tingible Fäserchen enthalten, Neurofibrillen, welche wir seit Apathy als essentielles Element der Nerven kennen.

Es ist deshalb außer Frage, daß die auswachsenden Fäden wirkliche Nerven sind. Wir nennen solche Nervenzellenfortsätze mit dem Fachausdruck „Neuriten" (zum Unterschied von anderen Fortsätzen der Ganglienzelle, den „Dendriten", deren freies Auswachsen bisher in vitro nicht beobachtet worden und deshalb noch zweifelhaft ist).

Da nicht alle Zellen einen Neuriten aussenden, verteilte ich viele in einem Tröpfchen, um leichter unter den vielen solche zu finden, welche gerade ihr Wachstum beginnen. Damit hängt es zusammen, daß sich gelegentlich Nachbarzellen dem auswachsenden Neuriten nachträglich nähern, da die ganzen Zellen sich recht lebhaft fortbewegen können. Wir haben aber in der feineren Untersuchung solcher Präparate mit den in der Histologie üblichen Verfahren (Fixierung, Serien- und Färbetechnik) eine sichere Kontrolle dafür, daß jene Nachbarzellen dabei keine nähere gene-

tische Beziehung zu den Neuriten eingeben. Meistens bleiben sie weit von ihnen getreunt, oder der Nenrit passiert, weun Verbindungen stattfindeu, mit scharfen Konturen alle anhängigeu plasmatischen Fäden. Das alles läßt sich mit Sicherheit sagen, weil dieselbeu Zellen, welche lebend beobachtet worden, auch iu Serienschnitten durch das Tröpfchen, das sie enthält, untersucht wurden.

Es ist außer der direkten Beobachtung des Auswachsens noch etwas sehr charakteristisch dafür, daß die Neuriten wirkliche Zellauswüchse sind. Ich schnitt bei einer in vollem Wachstum befindlichen Zelle den Nenriten von der Zelle ab. Es war dazu eine Zelle ausgesucht worden, welche außer dem Neuriten eine fädige Verbiudung mit Nachbarzelleu zeigte. Diese blieb bei der Operation unversehrt und auch weiterhin lebendig, eine Kontrolle dafür, daß der Eiugriff als solcher ohne Schaden vertragen wurde. Der abgeschuittene Nenrit dagegeu ging langsam zugruude, wie das für alle kernlosen Zellfragmente seit den zellvivisektorischen Versuchen vou Verworn u. a. bekannt und höchst charakteristisch ist.

Die geschilderten Beobachtungen haben bei mir, obgleich ich ursprünglich anderer Meinnng war, jeden Zweifel daran zerstreut, daß die Ganglienzelle der wahre und einzige Erzeuger des Nervs ist. Wir nennen sie deshalb „Neuroblast“. Der Neurit wird von ihr als ein echter Zellenfortsatz mit amöboiden Fähigkeiten seiner Spitze ausgesendet.

Es geht mit den Wachstumsprozessen zugleich eine Umwandluug der inneren Struktur der Neuriten einher. Auch sie beginnt im Neuroblasten in Form einer fädigen Differenzieruug, des „primären Neuroreticulum“ Helds. Es ist das jene färbbare Substauz, von welcher schon die Rede war. Sie bildet im Nerven Fibrillen, also das (höchst wahrscheinlich) für die nervöse Leitung wesentlichste Element unseres Nervensystems.

Jetzt begreifen wir erst, welche Bedeutnug eigentlich jene protoplasmatische Bewegung des Neuroblasten, die Aussendung des Neuriteu, innerhalb des Körpers des Embryo hat: sie bewirkt, daß Neurofibrillen von den Zentralorganen (Rückenmark nnd Gehirn) aus, wo die Neuroblasten liegen, überallhin in den Körper gelangen und die peripheren Organe mit den zentralen verbinden können. Es sind die Kahel, von denen ich sagte, daß wir heute gleichsam zusehen können, wie sie gelegt werden.

Die Länge der wachsenden Nerven iu den Deckglaskultnren ist freilich, absolut gemessen, winzig. Die längsten, welche bisher gezüchtet wurden, waren nur wenig länger als 1 mm. Da aber die Gesamtlänge des Embryo zu dieser Zeit nnr wenige Millimeter beträgt, so sind die Nervenlängen relativ ganz beträchtlich und entsprechen ungefähr den Längeu, welche die Nerven innerhalb des Embryo selbst erreicht hätten.

Auch die Schnelligkeit des Wachstums in vitro können wir messen. Sie schwankt bedeutend und beträgt in der Minute höchstens 0,001 mm (1 μ). Wir wenden freilich bei der direkten mikroskopischen Beobachtung keine so starken Vergrößerungen an, um solche Größen gewahr zu werdeu; aber auch bei den üblichen sind die Bewegungen der feinen Ausläufer an der Cajalschen Wachstumskeule unmittelbar zu sehen.

Die Anschauungen, welche sich Wilhelm His vor einem Viertel-Säkulum vom Auswachsen der Nerven auf Grund seiner mikroskopischen Präparate bildete nud vor 20 Jahren auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Nürnberg znr Grundlage seiner bedeutsamen Rede über den Anfbau unseres Nervensystems machte, sind also keine Annahmen mehr, wir können heute das Answachsen des Nervs aus dem Neuroblasten als einen lebendigen Wachstumsvorgang unmittelbar sehen. Ich bezweifle keinen Augenblick, daß His, falls ihm vergönnt gewesen wäre, Harrisonsche Kulturen zu studieren, darin die völlige Erfüllnng seiner Reflexionen, den genau realen Ausdrnck des ihm vorschwebenden Wachstumsbildes begrüßt hätte. . . . (Fortsetzung folgt.)

R. J. Strutt: Eiue chemisch aktive Modifikation des Stickstoffs, die durch die elektrische Entladung erzeugt wird. (Bakerian Lecture). (Proceedings of the Royal Society 1911, ser. A, vol. 85, p. 219—229.)

Es ist eiue bekaunte Tatsache, daß Vakuumröhren häufig eiu Leuchten des in ihnen enthalteneu Gases, auch uach Aussetzen der Entladung, zeigen. Dieser Effekt wurde schon früher von Herrn Strutt für deu speziellen Fall von Luft als Gasfüllung uutersucht und als eine Art phosphoreszierender Verbrenuuug gedeutet. Durch die elektrische Entladung in Luft entstehen Ozon und Stickoxyd, deren gegenseitige Einwirkung das Leuchten bedingen soll. In weiteren Versuchen gelang es dem Verf., noch andere phosphoreszierende Verbrenuungen in Ozon zu beobachten und zwar von Schwefel, Jod, Schwefelwasserstoff und Acetylen. Einige ergaben kontinuierliche Spektra, die meisten aber zeigten Bandenspektra. Mit reinem Stickstoff hatte der Verf. bei gewöhnlichen Induktorentladungen kein Nachleuchten beobachten können. Dagegen hatte Herr Percival Lewis bei Verwendung von Flaschenentladungen mit Funkenstrecke ein Nachleuchten im Stickstoff erhalten. Herr Strutt hat sich daher bei seinen weiteren Versuchen gleichfalls einer Flaschenentladnng bedient und ohne Schwierigkeit das Nachleuchten im Stickstoff feststelleu können. Um dasselbe näher zu untersnchen, wurde die gleiche Anordnung eingehalten wie in den früheren Versuchen. Der Stickstoff wurde durch die Vakuumröhre in ein Beobachtungsgefäß gepumpt, iu dem das Leuchten zur Entwickelung kam. Auf diese Weise konnte das Nachleuchteu viel besser beobachtet werden als mittels intermittierender Entladungen.

Hierbei zeigte sich, was auch Lewis gefunden hatte, daß das Leuchten ein charakteristisches Bandenspektrum besitzt, das im Stickstoff sonst nicht auftritt. Die stärksten Banden liegen im Rot, Gelb und Grün; von diesen ist die gelbe Bande meistens am breitesten und bedingt die gelbliche Farbe des Leuchtens

ähnlich dem Nachleuchten in Luft, das aber ein kontinuierliches Spektrum besitzt. Der Verf. konnte das Nachleuchten im Stickstoff so stark erhalten, daß es 40 cm unterhalb einer 32 Kerzen starken Glühlampe noch in 9 m Entfernung sichtbar war. Ein Einfluß der Herstellungsart des Stickstoffs auf das Auftreten des Nachleuchtens wurde im Gegensatz zu Lewis nicht beobachtet, sobald der Stickstoff nur wirklich rein war und vor allem keinen Sauerstoff enthielt. (Der käufliche Stickstoff enthält zu viel Sauerstoff, kann aber leicht davon befreit werden, indem man ihn über frisch zerschnittene Stücke von Phosphor leitet.) Alle diese Tatsachen sprechen dafür, daß das Nachleuchten wirklich nur im Stickstoff selbst seinen Ursprung hat. Der reine Stickstoff erleidet beim Durchgang einer Flaschenentladung eine Modifikation, derzufolge er kurze Zeit nach Aufhören der Entladung ein Nachleuchten aufweist.

Dieses Nachleuchten begleitet offenbar den Prozeß der Rückverwandlung der neuen Modifikation des Stickstoffs in den gewöhnlichen, normalen Zustand. Um zu prüfen, ob die durch die Entladung erzeugten Gasionen, die ja ohne Zweifel vorhanden sind, eine Rolle hierbei spielen, wurde das leuchtende Gas einem elektrischen Feld, das die vorhandenen Ionen abfängt, ausgesetzt. Es übte aber weder auf das Nachleuchten noch auf die weiter unten beschriebenen merkwürdigen Eigenschaften des modifizierten Stickstoffs irgend eine Wirkung aus. Dagegen zeigte sich ein Einfluß der Temperatur insofern, daß schon mäßiges Erhitzen das Nachleuchten lokal zum Verschwinden bringt. Streicht das Gas dann wieder über kältere Stellen, so tritt das Leuchten wieder auf. Taucht man das Rohr in flüssige Luft, so erglänzt das Gas, wenn es über die gekühlte Stelle streicht, in besonders starkem Leuchten. Was also immer für ein Prozeß dem Leuchten zugrunde liegen mag, so wird es jedenfalls durch Kühlen beschleunigt, durch Erwärmen verzögert. Nun kennt man eine Art der Umwandlung, die eine Temperaturabhängigkeit von der beschriebenen Art zeigen müßte, nämlich die Assoziation dissoziierter Stickstoffatome zu Stickstoffmolekülen; das Nachleuchten wäre dann eine Begleiterscheinung der Rekombination der dissoziierten Atome.

Der leuchtende Stickstoff zeigt auch eine Reihe auffallender chemischer Eigenschaften. Läßt man ihn über Phosphor streichen, so wird roter Phosphor gebildet, wobei das gelbliche Leuchten verschwindet. Gleichzeitig wird das Gas absorbiert. Diese Tatsache gestattet die Menge des aktiven Stickstoffs, der nach dem Durchgang der Entladung vorhanden ist, zu bestimmen. Das Prinzip der Messung beruht darauf, die Gewichtszunahme des Phosphors festzustellen, nachdem ein bekanntes Volumen durch die Entladung aktivierten Stickstoffs über ihn geleitet wurden. Beispielsweise wurden in einem Versuch 2540 cm^3 Stickstoff durchgeleitet und 12 cm^3 davon absorbiert. Es scheint danach, daß der Prozensatz an aktivem Stickstoff etwa dem Bruchteil des Sauerstoffs entspricht, der unter gleichen Bedingungen in Ozon verwandelt wird.

Leitet man den leuchtenden Stickstoff über Jod, so treten sehr auffallende Erscheinungen auf. Statt des gewöhnlichen, gelblichen Leuchtens macht sich an der Stelle, wo sich Stickstoff und Joddampf mengen, eine stark glänzende blaue Flamme bemerkbar, die von einer geringen Temperatursteigerung begleitet ist, so daß das Jod sich verflüchtigt. Spektroskopisch untersucht, zeigt das blaue Licht ein aus breiten Banden bestehendes Spektrum.

Bringt man Schwefel unter gleichzeitigem Erwärmen in den leuchtenden Stickstoff, so erlischt das gelbe Leuchten und mit zunehmender Erwärmung tritt ein blaues Licht an dessen Stelle; gleichzeitig bildet sich an den Rohrwänden ein grüner Niederschlag. Arsen zeigt unter gleichen Bedingungen ein grünliches Leuchten.

Ganz auffallend ist die Wirkung des aktiven Stickstoffs auf Metalle. Erhitzt man Natrium etwas über seinen Schmelzpunkt und leitet dann aktiven Stickstoff darüber, so wird das Linienspektrum des Natriums in großer Intensität sichtbar. Erhitzt man das Natrium noch weiter bis zu etwa 250° C, so tritt eine merkwürdige Veränderung ein. Der dichtere Dampf in unmittelbarer Nähe des Metalles wird deutlich grün und zeigt im Spektroskop eine sehr intensive grüne Linie, während die *D*-Linie kaum sichtbar ist. Auch Natrium absorbiert den leuchtenden Stickstoff, was der Verf. in der gleichen Weise wie für Phosphor nachwies. Der Natriumdampf konnte dabei nicht in den Entladungsraum eindringen, und in diesem war auch das Natriumspektrum nicht beobachtbar. Die Absorption des Stickstoffs findet daher nicht im Entladungsraum, sondern ganz unbeeinflußt von der Entladung statt. Es handelt sich also hierbei nicht etwa um einen ähnlichen Prozeß wie er bei Alkalimetallen, die als Kathoden dienen, bekannt ist. Verwendet man nämlich Alkalimetalle als Kathoden in Entladungsröhren, so erhalten sie die Fähigkeit, Gase zu absorbieren, eine Tatsache, die vielfach praktisch verwertet wird.

Der Absorption des aktiven Stickstoffs durch das Natrium liegt nach Ansicht des Verf. eine direkte chemische Verbindung zugrunde. Es scheint daher kaum zweifelhaft, daß das im aktiven Stickstoff auftretende Natriumspektrum das gewöhnliche Flammenspektrum des Natriums ist, das spontan im aktiven Stickstoff verbrennt. Damit ist eine neue Möglichkeit eröffnet Metallspektra bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen und ohne elektrisches Feld zu erhalten. Der Verf. konnte auf die gleiche Art die Linienspektra von Cadmium, Magnesium, Quecksilber, Kalium, Zink und Blei beobachten.

Beim Quecksilber wurde wieder eine Absorption des aktiven Stickstoffs nachgewiesen. Gleichzeitig mit dem Auftreten des Quecksilberspektrums wurde auch die Bildung einer explosiven Quecksilberstickstoffverbindung beobachtet, die offenbar identisch ist mit der von Threlfall beim Durchgang einer Flascheu-

entladnng dnrch Stickstoff bei Gegenwart von Quecksilber beobachteten Verbindung. Diese stellt es fast außer Zweifel, daß das Auftreten der Metallspektra im aktiven Stickstoff direkt durch die chemische Verbindung zwischen dem betreffenden Metall und dem Stickstoff bedingt ist.

Der Verf. untersuchte auch das Verhalten verschiedener chemischer Verbindungen im aktiven Stickstoff. Manche lösten den Stickstoff, wie beispielsweise Wasser und Kohlensäure. Naphthalin färbte sich unter dem Einfluß des aktiven Stickstoffs brann, und das Leuchten des Stickstoffs verschwand. Auch Kupferoxyd vernichtete das Leuchten, ohne aber selbst irgend eine nachweisbare Veränderung zu erfahren. Wahrscheinlich handelt es sich hier um katalytische Wirkungen wie beim Ozon, das durch Berührung mit Kupferoxyd in gewöhnlichen Sauerstoff verwandelt wird.

Eine andere Gruppe von Verbindungen wurde leuchtend, wenn sie im aktiven Stickstoff verdampft wnrde nnd sendete charakteristische Bandenspektra ans. Quecksilberjodid gab ein violettes Licht, das hauptsächlich von einer intensiven unsymmetrischen Bande im Violett herrührte. Quecksilberchlorid zeigte eine grüne Lichtemission. Kupferchlorid sendete ein blaugrünes Licbt aus, dessen Spektrum im wesentlichen mit dem Bandenspektrum des Kupferchlorids übereinstimmte, aber außerdem noch einige Merkmale zeigte, die im letzteren nicht vorhanden sind.

Betrachtet man nun das Nachleuchten des Stickstoffs nach dem Dnrchgang einer Entladung als seine Flamme, die Spektra zn entwickeln vermag, so muß sie die Möglichkeit bieten, die Spektra einer Reihe von Verbindungen festzustellen, die dnrch die hohen Temperaturen der gewöhnlichen Flammen dissoziiert werden. Ein Beispiel hierfür bietet das schon erwähnte Qnecksilberjodid, das sich in der Bunsenflamme sofort zersetzt, im Nachleuchten des Stickstoffs aber ein bisher nicht bekanntes Spektrum zeigt. Eine Ansdehnung dieser Untersnchungen auf weitere Verbindungen wird sicher noch zu wertvollen Ergebnissen führen.

Ein ganz eigentümliches Verhalten zeigte Stickoxyd. Es wird unter dem Einflnß des aktiven Stickstoffs teilweise zu einer höheren Oxydationsstufe verbrannt.

Sehr glänzende Lichtemissionen wurden an Kohlenstoffverbindungen beobachtet, die Halogene enthielten. Beispielsweise sendete Äthyljodid im aktiven Stickstoff ein glänzendes lila gefärbtes Licht aus, das bei der spektroskopischen Untersuchung das Cyanspektrnm ergab. Auch Chloroform und Acetylen gaben das Cyanspektrum. Der aktive Stickstoff zersetzt offenbar die Koblenstoffverbindung unter Bildung von Cyan. Der Verf. wies dies auch direkt auf chemischem Wege nach.

Die genanere Untersuchnng der verschiedenen Verbindungen des aktiven Stickstoffs soll später ansgeführt werden. Meitner.

G. C. Simpson und **C. S. Wright:** Atmosphärische Elektrizität über dem Ozean. (Proceedings of the Royal Society 1911, ser. A, vol. 85, p. 175—199.)

Während die atmosphärische Elektrizität über dem Erdboden wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen war, liegen über die Elektrizitätsverhältnisse der Atmosphäre über Meeren nnr geringe Dateu vor. Die Verff. haben eine Reise von England nach Neuseeland dazu benutzt, eingehende elektrische Messnngen der Atmospbäre vorzunehmen. Hauptsächlich beschäftigten sie sich hierbei mit folgenden vier Fragen: 1. der Bestimmung des Potentialgradienten über dem Meere; 2. der Bestimmung der Mengen radioaktiver Produkte in der Luft; 3. der Auswertuug der Zahl freier Ionen über dem Meere und 4. der Feststelluug, ob über dem Wasser eine durchdringende Strahlung vorhandeu ist. Sie bedienteu sich zu ihren Messungen eines Wulfschen Elektroskops, das keine stabile Aufstellung erfordert und daher von deu Bewegungen des Schiffes unabhängig ist.

Für den Potentialgradieuten fanden die Verff. das Hauptmaximum am Abend nnd das Hauptminimum gegen Mittag. Dieses Resultat ist insofern auffallend, als die Messungen auf dem Laude die Existenz eines starken Minimums um 4^h früh ergeben haben. Möglicherweise bängen die Änderungen des Potentialgradienten mit deu Tageszeiten von der geographischen Breite ab. Die von den Verff. beschriebenen Beobachtungen wurden alle in etwa 40° Breite gemacht und zeigen in Übereiustimmung mit Landbeobachtungen in gleicher Breite das Minimum gegen Mittag; in hohen Breiten wurde über Land das Minimum um 4^h früh als vorherrscheud gegenüber dem Mittagsminimum gefunden, während in den Tropeu das Mittagsminimum bedeutend überwiegt.

Der absolute Wert des Potentialgradienten über dem südlicheu Atlantischen Ozean und dem südlichen Indischeu Ozeau entsprach in seinen Grenzen zwischen 76 Volt/m nnd 164 Volt/m deu Werteu über dem Land.

Um die in der Luft vorhandene Radioaktivität zu messen, wurde ein 810 cm langer uud 0,4 mm dicker Draht von der eineu Seite des Schiffes zur anderen gespannt und durch eine kleine Influenzmaschine auf 2000 bis 2500 Volt negativ geladen. Nach zwei Stunden Expositiou wurde der Draht auf einen Aluminiumrahmen aufgewickelt und so im Elektroskop zur Messnug gebracht. Die Untersuchung ergab, daß die Luft über dem Meere merklich weniger Emanation enthält als die über dem Lande. Ein Zusammenhang zwischen Emanationsgehalt der Luft und Windstärke oder Stärke der Bewölkuug wurde nicht beobachtet. Dagegen ergab sich eine deutliche Abhängigkeit von der geographischen Breite, in deu Sinne, daß der Emanationsgehalt von 40° Breite gegen den Äquator zu ansteigt, in der Äquatorgegend selbst aber wieder sehr gering ist. Wahrscheinlich hängen diese Änderuugen mit den Luftströmungen uud Regenzonen zusammen.

Die natürliche Ionisation der Luft zeigte keinerlei regelmäßige Schwaukungen mit der Tageszeit; der durchschnittliche Wert der Anzahl positiver Ionen zu der negativer betrug etwa 1,21. Eine geringe Abbängigkeit vom Luftdruck wurde beobachtet, indem bei höheren Drucken die Ionendichte abnahm. Die Zahl der Ionen in einem geschlossenen Zinkzylinder, die von der durchdringenden Strahlung des Grundes herrührten, wurde gleich 6 gefunden. Es zeigte sich dabei auch, daß ein beträchtlicher Zuwachs der Ionendichte (bis $q = 3$) durch radioaktive Produkte bedingt werden kann, die sich auf der Oberfläche des Schiffes niederschlagen. Der geringste Wert, der in einem geschlossenen Zinkzylinder von 27 Litern Fassungsraum für die Anzahl Ionen pro Kubikzentimeter nnd Sekuude beobachtet wnrde, betrug 4.

Meitner.

L. Cayeux: 1. Das Mittelmiozän der Insel Kreta. (Comptes rendus 1911, 152, p. 637.) — 2. Vorhandensein der marinen pontischen Stufe auf der Insel Kreta. (Ebenda, p. 981.) — 3. Dislokationen der Inseln Delos, Rheneia und Mykenos (Kykladen). (Ebenda, p. 1529—1531.) — 4. Die Umformungen des Massivs der Kykladen am Ende der tertiären und am Anfange der quartären Zeit. (Ebenda, p. 1796—1798.)

Das Massiv der Kykladen setzt die athenisch-euböische Masse fort und ist wie diese von einer doppelten Faltung beeinflußt worden, von einer herzynischen am Ende des Paläozoikums und von einer pyrenäischen am Anfange der Tertiärzeit. Auf den Euböa benachbarten Inseln Andros und Tenos herrschen die älteren Störungen, auf Mykenos und seinen Nachbarinseln die alttertiären vor; die Richtung der Falten wechselt ziemlich stark, indem sie auf Delos von Ost nach West, auf Mykenos von Süd nach Nord verlaufen (3). Die Gegenwart von Mittelmiozän (nach deutscher Auffassung Obermiozän) auf Kreta zeigt das hohe Alter des südägäischen Beckens (1). Es tritt schon in der helvetischen und tortonischen Stufe auf (Mittel- und Obermiozän) und dauert bis in die pontische Stufe (Unterpliozän) an (2). Im Mittelpliozän finden sich auf den Kykladen keine marinen Schichten, dagegen drang das Meer in den Süden des Pelopounes ein; auch Kreta bleibt teilweise untergetaucht, und auch auf Rhodos, Kos und Kypern findet man Spuren des Meeres. In der letzten Stufe des Pliozän, der sizilischen, drang dann das Meer auch in das Gebiet der Kykladen ein. Dies beweist die Entdeckung von Lappen des marinen „Poros"-Kalksteins auf den drei oben erwähnten Kykladeninseln durch Herrn Cayeux. Im Anfange des Quartär trat das Gebiet danu durch eine Hebung wieder in Verbindung mit dem Festlande, so daß die Fauna des Elephas antiquus einwandern konnte. Dann erfolgte eine neue Senkung, deren Zeit sich aber nicht sicher feststellen läßt. Die Zerstückelung des ägäischen Festlandes war also nicht ein so einfacher, ganz in das Quartär gehöriger Vorgang, wie man das bisher angenommen hat, sondern ein sehr verwickelter und langwieriger, dessen Alter sich nicht präzis feststellen läßt. Er begann im Pliozän und vollendete sich im Diluvium. Die Erscheinungen, deren Ergebnis sie ist, folgen den großen Bewegungen des Bodens. Die Kruste senkt sich, hebt sich und senkt sich noch einmal, wie wenn sie in einer Wellenbewegung begriffen wäre. Es sind dies die letzten Zuckungen in einer Gegend, die vorher von den gebirgsbildenden Kräften ergriffen worden war (4). Th. Arldt.

O. Schneider-Orelli: Versuche über die Wachstumsbedingungen und Verbreitung der Fäulnispilze des Lagerobstes. (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1911, S. 225—246.)

In den Schweizer Obstkellern pflegen im Herbst andere Fäulnispilze vorzuherrschen als um Neujahr herum und gegen das Frühjahr hin. So ist Monilia fructigena Pers. im Herbst häufig, spielt aber im Winter keine Rolle mehr, während das Auftreten von Gloeosporium album Osterw. nach Neujahr eine gewöhnliche Erscheinung, im Herbst aber kaum zu beobachten ist. Nun hatte Verf. vor kurzem gefunden, daß Penicillium italicum Wehm., der häufigste Fäulnispilz der Südfrüchte, imstande ist, auch gewisse Äpfel und Birnen zum Faulen zu bringen, daß er dazu aber einer Temperatur von über 10° C bedarf. Es galt daher zu untersuchen, ob für das Verschwinden von Monilia fructigena aus dem Obstkeller während des Winters ähnliche Umstände maßgebend sind. Zu diesem Zwecke prüfte Verf. das Wachstum aller für die Schweiz in Betracht kommenden Obstfäulnispilze bei verschiedenen Temperaturen. Es waren das außer den beiden genannten noch Penicillium glaucum Lk., Botrytis cinerea Pers., Gloeosporium fructigenum Berk., Fusarium putrefaciens Osterw. Cladosporium herbarum Lk.[1]), Mucor piriformis Fisch. und Rhizopus nigricans Ehrbg. Die beiden letzten entnahm Verf. aus Reinkulturen der Versuchsanstalt in Wädenswil, alle anderen wurden aus angefaulten Äpfeln und Birnen reingezüchtet. Als Nährboden diente mit Birnsaft versetzte Gelatine; die Temperaturen im Thermostaten betrugen 18, 14, 9,5 und 4,5°.

Die verschiedenen Pilze zeigten bei ein und derselben Temperatur ungleiche Wachstumsgeschwindigkeit, aber alle wuchsen um so stärker, je höher die Temperatur war. Als Hauptergebnis stellte sich heraus, daß alle Pilze bei 4,5°, also unter Verhältnissen, wie sie im Winter bei der praktischen Obstlagerung häufig eintreten, noch recht gut zu wachsen vermögen, wenn auch bedeutend langsamer als bei höheren Wärmegraden. Diese Fäulnispilze stellen also nicht so hohe Ansprüche an die Temperatur wie Penicillium italicum.

Da bei diesen Versuchen häufig nur Mycelflöckchen und keine Sporen auf die Kulturplatten übertragen wurden, so stellte Verf. noch durch besondere Versuche fest, daß die Sporen bei 4° noch in Menge, wenn auch nicht so rasch wie bei höherer Temperatur, auskeimen.

Selbst bei 0° zeigten die meisten dieser Fäulnispilze noch ein überraschendes Wachstum und mehrere von ihnen schritten zur Fruktifikation.

Nächst diesen Versuchen mit Plattenkulturen prüfte Verf. auch, wie sich die Fäulnispilze (außer Mucor, Cladosporium und Rhizopus) auf den Früchten (Äpfeln) selbst bei verschiedenen Temperaturen verhielten. Es kamen auch Früchte von verschiedener Lagerreife zur Verwendung. Alle Pilze, außer Gloeosporium fructigenum und Fusarium, zeigten noch bei 4,5° mehr oder minder kräftiges Wachstum; bezüglich der Lagerreife waren die Ansprüche verschieden. Auf die vielen Einzelheiten, die sich bei diesen Versuchen herausstellten, kann hier nicht eingegangen werden. Es sei nur hervorgehoben, daß Verf. das eingangs erwähnte Verschwinden von Monilia fructigena und das Vorherrschen von Gloeosporium album in den Obstkellern im Winter darauf zurückführt, daß bei den ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen und den tiefen Temperaturen die Sporenbildung von Monilia ausbleibt, während Gloeosporium auch unter solchen Umständen reichlich fruktifiziert. Von der Rolle, die die verschiedenen Fäulnispilze im Obstkeller spielen, gibt Verf. in einer Schlußbetrachtung eine übersichtliche Darstellung.

Noch sei auf die Beobachtungen hingewiesen, die Verf. über die Pilzflora gesunder Äpfel und Birnen und über den Keimgehalt der Luft im Obstkeller und im Freien angestellt hat. Von der Menge der Pilzkeime, die auf den frischen Früchten vorhanden sein können, bekommt man einen Begriff, wenn man hört, daß Verf. auf einer Goldparmäne unmittelbar nach dem Pflücken 14 Millionen Cladosporium-Keime, 2,5 Mill. „sterile, weiße Mycelien", 2,5 Mill. Dematium pullulans und 55 Mill. Hefen feststellte. Die genannten Arten kommen für die Obstfäulnis in erster Linie nicht in Betracht; auch auf Äpfeln, die monatelang gelagert hatten, waren die wichtigen Fäulniserreger außer Penicillium glaucum unter der Masse der anderen Keime nicht nachzuweisen. Bei den Luftuntersuchungen zeigte sich, daß Penicillium zu jeder Jahreszeit in der Luft des Obstkellers viel häufiger ist als im Freien, daß also die Infektionsgelegenheit im ersteren Falle auch bedeutend größer ist, wogegen Cladosporium sich umgekehrt verhält. Botrytis dagegen tritt im Obstkeller und Obstgarten ungefähr gleich stark auf, und der Botrytis-Gehalt der Luft machte hier auch im Laufe des Jahres keine großen Schwankungen durch. Monilia läßt sich von Mitte Sommer bis in den Herbst hinein in der Luft des Obstgartens nachweisen; zeitweise sind ihre Sporen hier sogar häufiger als diejenigen von Penicillium

[1]) Daß dieser Pilz auf Lagerobst als Fäulniserreger auftreten kann, weist Verf. in einem besonderen Abschnitt seiner Arbeit nach.

und Botrytis; aus dem Obstkeller verschwinden sie aber vor Neujahr schon vollständig. Die Luftuntersuchungen von Sommer und Herbst weisen mit aller Deutlichkeit darauf hin, daß die Früchte schon an den Bäumen mit größeren Mengen von Penicillium-, Botrytis- und Monilia-Sporen bestäubt werden, von Cladosporium ganz abgesehen, und daß stets auch vereinzelte Fusarium-Keime aus der Luft niederfallen. Glocosporium-Keime wurden niemals in der Luft nachgewiesen. Dies beruht darauf, daß die Conidien dieser Pilze in eine schleimige Flüssigkeit eingebettet und für ihre Verbreitung auf die Mitwirkung von Tieren, namentlich Milben (Glycyphagus), angewiesen sind. F. M.

Literarisches.

Die literarischen Hilfsmittel der Physik.

Charles Sedgwick Minot gebt in einer interessanten Rede, welche er am 29. Dezember 1910 vor der Sektion für Physiologie und experimentelle Medizin der American Association for the Advancement of Science zu Minneapolis als Vizepräsident dieser Sektion hielt[1]), unter anderem kurz auf die Wandelungen ein, welche die Art der Bekanntgabe der Forschungsresultate auf allen naturwissenschaftlichen Gebieten und die Methode, die Forschungsergebnisse bei Bedarf in der Literatur zu finden, im Laufe der Zeiten durchgemacht haben. Es mag nicht ohne Interesse sein, ähnlichen Betrachtungen in etwas größerer Ausführlichkeit hier Raum zu geben, die aber, im Hinblick auf die Mannigfaltigkeit der in den verschiedenen Disziplinen herrschenden Gewohnheiten und literarischen Hilfsmittel, auf einen speziellen Zweig der Naturwissenschaften, auf die physikalische Wissenschaft, beschränkt werden sollen.

Bis vor einem Vierteljahrtausend erfolgte die Bekanntgabe physikalischer, wie allgemein aller naturwissenschaftlichen Forschungsresultate ausschließlich in Monographien. Als erste Zeitschrift können die Philosophical Transactions gelten, welche die Royal Society of London vom Jahre 1665 an regelmäßig mit dem ausgesprochenen Zwecke erscheinen ließ, den Forschern auf naturwissenschaftlichem Gebiete die Veröffentlichung ihrer eigenen und die Kenntnisnahme fremder Arbeiten zu erleichtern. Dem Beispiel der Royal Society folgten später alle übrigen gelehrten Gesellschaften, 1710 die Preußische Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1726 die Petersburger Akademie, 1835 die Pariser Akademie u. a. m., zunächst Europas, dann auch Amerikas und anderer Erdteile. Als neuestes Publikationsorgan dieser Art können wohl die Sitzungsberichte der erst kürzlich gestifteten Heidelberger Akademie gelten. — In allen diesen Gesellschaftsschriften ist die Physik in höherem oder geringerem Grade mit anderen Disziplinen vereinigt; sie nimmt einen breiten Raum ein z. B. in den Philosophical Transactions of London, in den Comptes rendus der Pariser, in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie, in manchen anderen Akademieschriften wieder tritt sie zugunsten der übrigen naturwissenschaftlichen Fächer stark zurück.

Am Ende des 18. Jahrhunderts fängt sodann eine neue Art des Publizierens an. In ganz kurzer Folge beginnen in den drei großen Weltsprachen Zeitschriften im heutigen Sinne zu erscheinen: 1789 in Frankreich die Annales de Chimie (später Annales de Chimie et de Physique), 1790 in Deutschland das Journal der Physik (später Gilberts Annalen, Poggendorffs Annalen, Wiedemanns Annalen, Annalen der Physik), 1798 in England das Philosophical Magazine, welche überwiegend die Förderung der beiden großen Schwesterwissenschaften, der Physik und der Chemie, übernehmen. Diese Zeitschriften beschränken sich vielfach nicht darauf, ausschließlich Originalartikel zu bringen, vielmehr übermitteln sie auch häufig durch Übersetzungen ihren Lesern die Fortschritte, welche in anderen Ländern gemacht worden waren. Als Beispiel möge erwähnt werden, daß die Veröffentlichungen Regnaults, Fizeaus u. a. m. in den älteren Jahrgängen der deutschen Annalen zu finden sind. Erst allmählich erstarkt die Physik so, daß für chemische Arbeiten kein Raum mehr in ihren Zeitschriften ist; die Poggendorffsche und die Wiedemannsche Serie führen die Bezeichnung Annalen der Physik und Chemie vielfach nur noch im Anschluß an die älteren Verhältnisse; die Chemie schafft sich neue, an Bedeutung ständig wachsende Publikationsorgane. So entstehen 1832 Liebigs Annalen der Pharmazie (später Annalen der Chemie und Pharmazie), 1834 das Journal für praktische Chemie u. a. m.

Das mächtige Anwachsen der physikalischen Wissenschaft läßt alshald den Umfang der hestehenden Zeitschriften zu klein erscheinen. Es heginnt eine Periode des Ahsplitterns und des Selhständigwerdens von Disziplinen, welche ihre Wurzeln nicht mehr in der reinen Physik, sondern in den Grenzgehieten mit anderen Wissenschaften besitzen. Neue Zeitschriften entstehen in großer Zahl; von den hauptsächlichen deutschen Blättern mögen hier nur die folgendeu genannt werden: Jahrhuch für Mineralogie (1830), Zeitschrift für Mathematik und Physik (1856), Meteorologische Zeitschrift (1866), Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie (1877), Elektrotechnische Zeitschrift (1880), Zeitschrift für Instrumentenkunde (1881), Zeitschrift für physikalische Chemie (1887), Zeitschrift für Elektrochemie (1894). Aher auch auf dem Gehiete der reinen Physik vermögen die drei großen Zeitschrifteu allen Wünschen nicht mehr zu geuügen. Vielfach liegt das daran, daß sie sich allzu sehr mit dem Abdruck längerer Arbeiten befassen. Die Forschung verlangt aber nach Zeitschriften, welche kurze Mitteilungen über neue Entdeckungen, wie solche z. B. heutigentags auf dem Gehiete der Radioaktivität, der drahtlosen Telegraphie usw. an der Tagesordnung sind, schnell veröffentlicheu und nicht erst wegen Raummangels Monate hindurch liegen lassen müssen, his sie vielleicht von anderer Seite überholt sind. Soweit sich nicht die Akademieschriften, teils durch Ausgahe neuer Publikationsorgane diesen veränderten Verhältnissen anpassen (Berliner Sitzungsherichte, Comptes rendus, Proceedings of the Royal Society of Londou, Proceedings of the Camhridge Society u. a. m.) führt das zur Gründung neuer Zeitschriften (z. B. in Frankreich des Journal de physique), die das Verlangte mit größerem oder geringerem Erfolg zu leisten imstaude sind.

Am meisten springen diese Verhältnisse in Deutschland in die Augen. Die alte ehrwürdige Zeitschrift, die Anualen der Physik, welche his vor noch gar nicht allzu langer Zeit das gesamte physikalische Leben in Deutschland in sich vereinigte, büßt an Aktualität der Berichterstattung mehr und mehr ein. Diese Aufgahe haben mit Beginn des neuen Jahrhunderts in immer steigendem Maße zwei Zeitschriften, die Verhaudlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und die Physikalische Zeitschrift, übernommeu, welche miteinander häufig in ideeller Konkurrenz stehen. Während aher die Physikalische Zeitschrift, ebenso wie die Annalen, in wachsendem Maße auch längere Artikel abdruckt, mit denen sie sich auf Kosten der Schnelligkeit der Berichterstattung helastet, und ein Hauptaugenmerk darauf richtet, ihren Lesern auch Arheiten anderer Länder in Übersetzungen zugänglich zu machen, wollen die Verhandlungen der Deutschen Physikalischeu Gesellschaft grundsätzlich nur kürzere Mitteilungen hringen, die vor längeren den Vorzug weitergehender Beachtung von seiten der Leser hahen, und verbürgen für diese den schnellen Abdruck innerhalh zwei his drei Wochen. Sie stellen sich in erster Linie in den Dienst der Physiker des Deutschen Reiches uud der übrigen deutsch redenden Länder und erstrehen, für diese ein möglichst vollkommenes Bild der Entwicklung der physikalischen Wissenschaft zu gehen.

[1]) Science (N. S.) 33, 119—131, 1911.

In der Physik vollzieht sich also genau die gleiche Wandlung, welche die Chemie bereits vor längerer Zeit durchgemacht hat: der große Umfang der einzelnen Arbeiten in den führenden Zeitschriften (Liebigs Annalen unter anderen) und die dadurch verlangsamte Publikationszeit zwingt die Forscher zur Abwanderung und veranlaßt sie, ihr Interesse den im Jahre 1868 gegründeten Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft, die kurze Mitteilungen schnell abdrucken, zuzuwenden. In dieser Hinsicht ist also der Entwickelungsgang der Chemie für denjenigen der Physik vorbildlich geworden.

Welche Hilfsmittel stehen nun dem Forscher zu Gebote, um sich in der so überaus mannigfaltigen physikalischen Literatur zurechtzufinden, wenn es gilt eine neue Arbeit zu beginnen, oder erhaltene Resultate auf ihre Priorität hin zu prüfen? Bis vor wenigen Jahrzehnten lieferten die großen Kompendien der Physik die ersten Fingerzeige. Sorgfältig eingeflochtene Zitate leiteten vielleicht auf einen Forscher hin, der sich neuerdings mit dem gleichen oder einem ähnlichen Gegenstande beschäftigt hatte, und es war meist nicht schwer, von hier aus den Weg rückwärts und vorwärts zu verfolgen. Diese Methode des Sucheus hat längst an Wirksamkeit eingebüßt. In vielen Zweigen der Physik, in denen sich — wieder sei an die Radioaktivität und an die drahtlose Telegraphie erinnert — die Entdeckungen überstürzen, sind die großen Kompendien oft bereits veraltet, wenn sie auf den Büchermarkt kommen.

Hier treten die Jahresberichte in ihre Rechte, deren Wiege in Deutschland steht und von denen die Physik, dank der Opferwilligkeit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, eine der längsten Reihen besitzt. Das erste Berichtsjahr der „Fortschritte der Physik", an denen mitzuarbeiten hervorragende Gelehrte wie Helmholtz, Kundt, Kohlrausch und viele noch jetzt lebende nicht verschmäht haben, ist das Jahr 1845, also eine Zeit, da die physikalische Wissenschaft nur erst eine mäßige Ausdehnung besaß. Die Fortschritte der Physik erstreben seit jener Zeit bis auf den heutigen Tag unbedingte Vollständigkeit der Berichterstattung, soweit angängig durch Referate über die einzelnen Arbeiten, und wenn das nicht möglich ist, wenigstens durch den Abdruck der Titel der Arbeiten nebst Quellenangabe. Die Anordnung nach Materien innerhalb eines jeden Jahrganges ermöglicht eine schnelle Orientierung über jedes Sondergebiet der Physik; ausführliche Namenregister erlauben die rasche Auffindung eines Zitats, falls der Autor bekannt ist. Die Fortschritte der Physik erscheinen immer bereits im ersten Halbjahr des auf das Berichtsjahr folgenden Jahres.

Neben den „Fortschritten" verfügt die deutsche Physik seit mehr als drei Jahrzehnten über ein zweites Nachschlagewerk, die Beiblätter zu den Annalen der Physik, welche ihr Dasein einer Zeit verdanken, in der die Fortschritte der Physik unter der Ungunst der Verhältnisse um mehrere Jahre mit ihrer Berichterstattung in Verzug geraten waren. Ein ähnliches Unternehmen erscheint seit 12 Jahren mit dem Titel „Science Abstracts" unter der Ägide der Physical Society of London. Im Gegensatz zu den Fortschritten der Physik betonen beide Organe nicht die unbedingte Vollständigkeit, und wenn sie auch eine augenblickliche Übersicht über den größten Teil der neueren Forschung geben, so sind sie doch infolge der Zersplitterung des Stoffes (die Beiblätter erscheinen jährlich in 24, die Science Abstracts in 12 Heften) zur Orientierung über weiter zurückliegende Zeitabschnitte wenig geeignet.

Beiblätter und Science Abstracts sind — es liegt das in der Natur der Sache — auf den guten Willen einer großen Zahl von Referenten angewiesen. Den großen Vorteil, von allen Mitarbeitern unabhängig und lediglich auf die stetige Arbeit der Herausgeber angewiesen zu sein, besitzt das jetzt im zehnten Jahrgange erscheinende Halbmonatliche Literaturverzeichnis der Fortschritte der Physik, welches in derselben Weise, wie der Jahresbericht der Fortschritte der Physik, die gesamte physikalische Weltliteratur in größter Vollständigkeit anzeigt und mit größter Beschleunigung alle 14 Tage zur Kenntnis der Forscher bringt. Auch das Halbmonatliche Literaturverzeichnis ist wie der Jahresbericht der Fortschritte der Physik nach Materien geordnet; Arbeiten auf Grenzgebieten sind in allen in Frage kommenden Kapiteln registriert. Ein auf irgend einem Gebiete tätiger Forscher vermag also in wenigen Minuten aus einem Hefte zu ersehen, ob im letzten halben Monat ihn interessierende Veröffentlichungen erschienen sind. Das Halbmonatliche Literaturverzeichnis, welches mit den schon oben genannten „Verhandlungen" in den Berichten der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vereinigt ist, dient also zur laufenden Orientierung und ist mit jenen zusammen in jedem Augenblick von hochaktueller Bedeutung.

Dem ungeheuren Anschwellen der physikalischen Literatur trägt in neuerer Zeit eine Anzahl von Zeitschriften Rechnung, welche es sich zur Aufgabe macheu, über die neuesten Fortschritte spezieller Zweige der Wisseuschaft zusammenfassend, teilweise auch kritisch zu referieren. Als Beispiele mögen genannt werden das Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie, das Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik, die Fortschritte der Chemie, Physik und physikalischen Chemie, die französische Zeitschrift Le Radium und viele andere mehr. Außerdem hat eine Reihe großer Zeitschriften, z. B. die Physikalische Zeitschrift, Il Nuovo Cimento u. a., die Einrichtung getroffen, von Zeit zu Zeit über einzelne Gebiete, welche gerade im Brennpunkte des Interesses stehen, zusammenfassende Berichte zu veröffentlichen, größere Roden bekannter Forscher über interessante Themata abzudrucken u. dgl. Andere Zeitschriften, wie die Naturwissenschaftliche Rundschau, berichten über spezielle physikalische Arbeiten von aktueller Bedeutung. — Derartige Bestrebungen sind durchaus erwünscht; sie erleichtern dem Forscher seine Arbeit, indem sie ihm die Sorge, sich über die neue Literatur zu informieren, teilweise abnehmen. Auch zusammenfassende Berichte in Buchform (oft in Form von Sammlungen, wie z. B. Die Wissenschaft bei Friedr. Vieweg & Sohn, Aus Natur und Geisteswelt bei B. G. Teubner, Wissen und Können bei Joh. Ambr. Barth, Scientia bei Engelmann und Gauthier-Villars, Attualità Scientifiche bei Nicola Zanichelli, Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung bei Urban & Schwarzenberg u. a. m.) wird der Physiker als ein wertvolles Hilfsmittel für seine Forschung stets dankbar begrüßen.

Es sei gestattet, noch einer Hilfsquelle zu gedenken, welche der Physiker längst nicht mehr entbehren kann: das sind Zusammenstellungen physikalischer Konstanten, wie sie mehrfach im Gebrauch sind. Insbesondere gehören die bekannten Landolt-Börnsteinschen Tabellen zu dem dauernden Rüstzeng eines jeden Physikers, einesteils wegen der Reichhaltigkeit des gebotenen Materials, andererseits besonders deswegen, weil in ihnen jeder aufgeführten Zahl das Zitat der Quelle beigefügt ist, aus welcher sie stammt. In sehr vielen Fällen wird hierdurch der Weg gewiesen, auf dem man sich in der gewaltigen Fülle der der eigenen Arbeit verwandten Veröffentlichungen zurechtfinden kann.

Mit Beginn des neuen Jahrhunderts sollte der Physik, gleich allen naturwissenschaftlichen Schwesterwissenschaften, ein neues Hilfsmittel für die Forschung erstehen, indem mit diesem Zeitpunkte der von der Royal Society of London inaugurierte und fast von allen Kulturstaaten subventionierte International Catalogue of the Scientific Literature zu erscheinen begann. In dem Katalog werden die Titel aller naturwissenschaftlichen Arbeiten eines Jahres gesammelt und nach Materien sowohl wie nach Namen geordnet abgedruckt; ein besonderer Band ist der Physik gewidmet. Es leuchtet ein, daß der Physikband des Katalogs einerseits nicht die Vorteile der Beiblätter und

Science Abstracts aufweist, welche die Literatur in kürzeren Intervallen veröffentlichen, andererseits auch nicht die Vorteile der Fortschritte der Physik, welche den Titeln zum großen Teil noch Referate beifügen. Sicherlich steht er aber auch dem Halbmonatlichen Literaturverzeichnis an Bedeutung nach, da er das, was dieses laufend bringt, nämlich die Titel der neuesten Veröffentlichungen, erst zusammenfassend den Lesern am Ende des nächsten Jahres mitteilt. Als ein wirksames Hilfsmittel für die physikalische Forschung kann deshalb der Internationale Katalog kaum angesprochen werden. Scheel.

H. v. Buttel-Reepen: Aus dem Werdegange der Menschheit. Der Urmensch vor und während der Eiszeit in Europa. 139 S., 108 Abb. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis geh. 1,80 ℳ.

Es sind in der letzten Zeit sehr viele Zusammenfassungen über unsere Kenntnisse vom europäischen Urmenschen erschienen, die die Allgemeinheit der naturwissenschaftlich Interessierten mit den zahlreichen wichtigen Neufunden der letzten Jahre bekannt machen sollten. Wenn hiernach auch wenig Bedürfnis für eine neue derartige Zusammenfassung vorhanden zu sein scheint, so ist das Buch des Herrn v. Buttel-Reepen doch mit Freuden zu begrüßen, denn es hat vor den vielen anderen ähnlichen Übersichten das voraus, daß es überall präzise Literaturnachweise giht, die ein tieferes Eindringen in die Probleme ermöglichen, die in dem Buche nur gestreift werden konnten, da ein Verlieren in Einzelheiten in ihm nach Möglichkeit vermieden wurde. Dem Ganzen liegt ursprünglich ein Vortrag zugrunde, der für die Buchform weiter bearbeitet wurde. Über den Inhalt ist im einzelnen nichts weiter anzugeben, als daß alle neueren Funde von Resten des quartären Menschen eingehende Berücksichtigung finden, ebenso wie seine Werkzeuge, einschließlich der Eolithen, und seine sonstige Kultur und Kunst. Die sachlichen Ausführungen werden sehr unterstützt durch die zahlreichen Abbildungen, die durchweg zuverlässigen Werken entnommen sind, und bei denen die genaue Angabe der Herkunft gegenüber manchen anderen Veröffentlichungen angenehm auffällt.

Th. Arldt.

J. E. V. Boas: Lehrbuch der Zoologie für Studierende. 6. Aufl. 690 S. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis geh. 14,50 ℳ.

A. Brandt: Grundriß der Zoologie und vergleichenden Anatomie für Studierende der Medizin und Veterinärwissenschaft. 647 S. (Berlin 1911, Hirschwald.)

Nach wenigen Jahren ist der fünften Auflage der Zoologie von Boas (Rdsch. 1909, XXIV, 153) die sechste gefolgt, ein neuer Beweis dafür, daß das Buch seinem Zweck entspricht. Wesentliche Änderungen weist die neue Auflage nicht auf. Eine geringe Vermehrung des Umfanges und der Zahl der Abbildungen und kleine Nachträge und Verbesserungen lassen die fortgesetzte Arbeit des Verf. an seinem Werke erkennen. Im wesentlichen gilt von dieser neuen Auflage dasselbe, was in der oben erwähnten Besprechung der fünften gesagt wurde.

Wie Herr Boas, so wendet sich auch Herr Brandt mit seinem Lehrbuch, dessen russisches Original bereits drei Auflagen erlebt hat, das aber zum erstenmal in deutscher Ausgabe vorliegt, in erster Linie an Mediziner. Diese Bestimmung hat dem ganzen Buch ein eigenartiges Gepräge aufgedrückt; es unterscheidet sich in mehreren Punkten wesentlich von der allen deutschen Lehrbüchern der Zoologie eigenen Form. Zunächst ist der speziell systematisch zoologische Stoff stark beschränkt. Nicht in Knappheit der Form und möglichster Raumbeschränkung, sondern in strenger Auswahl des Wesentlichen bei „mundgerechter“ Darstellungsweise sieht Herr Brandt die wünschenswerte Kürze. In bezug auf die Systematik, die Anzahl der Stämme und Klassen, glaubt Verf. sich konservativ verhalten zu sollen, desgleichen auch in bezug auf die Gattungsbenennung. Viele der neuen Gattungsnamen sind nur als Synonyma angeführt. In dem an sich berechtigten Bestreben, die wissenschaftlichen Namen der Klassen, Ordnungen usw. zu verdeutschen, ist Verf. wohl nicht immer glücklich gewesen. Namen wie „Haarhälse“ (Trichotracheliden), „Reichlichborstler“ (Polychaeten), „Spärlichborstler“ (Oligochaeten), „Luftgängler“ (Physostomi), „Verkapptkiemler“ (Derotrema) u. a. werden sich kaum einbürgern.

Das Buch gliedert sich in drei Hauptabschnitte: einen allgemeinen, einen speziellen und einen vergleichend anatomischen Teil. Daß die vergleichende Anatomie in einem für Mediziner bestimmten Werk eine besonders eingehende Behandlung erfährt, ist durchaus verständlich auch hat es manches für sich, dieselbe auf den systematischen Teil folgen zu lassen, da so in dem Schlußabschnitt die systematischen Gruppen als bekannt angesehen werden können.

Die spezielle Bestimmung des Buches für Mediziner verrät sich allenthalben in Stoffauswahl und Stoffbehandlung. Der relativ kurz gehaltene allgemeine Teil erörtert nach kurzer Darlegung der charakteristischen Züge, die die Organismen von den anorganischen Körpern unterscheiden, und des Verhältnisses zwischen Tieren und Pflanzen die Begriffe Zelle, Gewebe und Organ, streift dabei die Frage nach der Anzahl der im entwickelten Organismus vorhandenen Zellen, die Beziehung zwischen Zellen und Körpergröße, die relative Größe der Organe in Tieren von verschiedener Größe und verschiedenem Gewicht, weiterhin die verschiedenen Stufen der Individualität, die Formen tierischer Lebensgemeinschaften, die Variabilität und Erblichkeit, den Artbegriff und die Deszendenzlehre. Im speziellen Teil, der, wie schon hervorgehoben, in bezug auf die systematische Anordnung den neuen Gesichtspunkten nicht Rechnung trägt, sind die für den Mediziner praktisch wichtigen Tiergruppen — Krankheitserreger, Tiere mit Giftdrüsen, Parasiten des Menschen und der Haustiere und deren Zwischenwirte — in erster Linie berücksichtigt; darunter haben an zweiter Stelle auch die durch ihre Erzeugnisse für den Menschen wichtigen Tiere, z. B. die Honighiene, eingehende Berücksichtigung gefunden.

Die übrigen Gruppen sind kürzer behandelt, meist auch durch Kleindruck als vom medizinischen Standpunkt aus minder wichtig gekennzeichnet. Gegen diese Art der Stoffauswahl wird sich billigerweise nichts einwenden lassen, um so weniger, als die allgemein morphologischen und biologischen Gesichtspunkte allenthalben berücksichtigt sind, und der Leser ein abgerundetes Bild des ganzen Tierreiches erhält. Die systematische Gruppierung erstreckt sich nur bis auf die Ordnungen und Unterordnungen, innerhalb dieser sind direkt einzelne wichtige Arten, Gattungen oder auch Familien, aber ohne strenge systematische Sonderung, besprochen, zuweilen auch — so z. B. bei den Hydrozoen — andere Prinzipien für die Gruppierung herangezogen. Nach des Referenten Auffassung ist Verf. in seiner konservativen Haltung der neuen Systematik gegenüber zu weit gegangen. Dem Mediziner aber und dem Tierarzt — an den das Buch sich auch wendet — bietet dasselbe das, was er in erster Linie braucht, in reichem Maße und in guter Durcharbeitung. Auch die bildliche Ausstattung ist recht reichlich und gut. In der Abbildung des Tetranychus telarius (S. 294) sind die Kiefertasten als Mandibeln bezeichnet.

Der vergleichend anatomische Abschnitt ist im wesentlichen als eine „erklärende Ergänzung der Anatomie des Menschen“ gedacht. Er behandelt der Reihe nach die verschiedenen Organsysteme, die Ausbildung jedes derselben durch die verschiedenen Tierklassen verfolgend; dabei beginnt Verf. mit den niedersten Typen, stellt aber, wiederum der speziellen Aufgabe des Buches entsprechend, die Wirbeltiere stark in den Vordergrund.

Das Buch, das sich in der russischen Originalausgabe als brauchbar bewährt hat, dürfte auch im deutschen Gewande sich Freunde erwerben. R. v. Haustein.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Heft 47 (Preis 7,20 ℳ) und Heft 48 (Preis 6,60 ℳ). (Leipzig 1911, Wilhelm Engelmann.)

Heft 47. Euphorbiaceae-Cluytieae mit 144 Einzelbildern in 35 Figuren unter Mitwirkung von Käthe Hoffmann von F. Pax (124 S.). — Cephalotaceae mit 24 Einzelbildern in 4 Figuren von J. M. Macfarlane (15 S.). Die Cluytieae sind tropische Sträucher oder Bäume, die in der Alten Welt viel reicher vertreten sind als in der Neuen. Viele bewohneu den Urwald; die Blätter haben bisweilen eine schön entwickelte Träufelspitze und wasserausscheidende Drüsen (Hydathoden) an den Randzähnen. Ricinodendron Heudelotii ist ein typischer Urwaldhaum des westafrikanischen Waldgebietes, R. Rautanenii ein Charakterbaum Deutsch-Südwestafrikas. Die Arten von Cluytia bilden Buschbestände in den afrikanischen Steppengebieten; die neuerdings entdeckte C. Kamerunica bewohnt den Gebirgswald in 2000 m Höhe, verhält sich aber ökologisch so wie die Arten des äquatorialen Ostafrika. Dies sind im allgemeinen relativ großblätterige Sträucher mit weidenähnlichen Rutenästen. Stärkere Xerophilie weisen die Arten der südlicheren Steppengebiete Ostafrikas, namentlich aber die kleinblätterigen Hartlaubsträucher des Kaplandes auf. Es wurden 24 Gattungen unterschieden, die sich in vier Subtribus sondern. Von Cluytia sind etwa 50 Arten beschrieben. Die malaiische Galearia hat 16, die ähnlich verbreitete Gattung Ostodes 10, die in Neukaledonien endemische Baloghia 9 Arten. Am bekanntesten ist wohl das mit 6 Arten vertretene Codiaeum; das polymorphe C. variegatum wird in zahlreichen Formen unter dem Namen Croton variegatus kultiviert.

Von allgemeinerem Interesse ist die Monographie des Herrn Macfarlane über Cephalotus follicularis, eine insektenfressende Pflanze der südwestaustralischen Sümpfe, die für sich allein die Familie der Cephalotaceae bildet. Aus einer Blattrosette, die von einem unregelmäßig gehogenen Rhizom gebildet wird, erhebt sich ein schlanker, bis 50 cm hoher Blütenschaft mit 7 bis 12 kleinen, knäuelig-cymösen Blütenständen, die je 3 bis 8 Blüten mit sechsblätteriger, purpurweißer Blütenhülle tragen. Das Charakteristischste an der Pflanze sind die kannenförmigen, mit einem Deckel versehenen Blätter, deren durchschnittlich fünf am Grunde des Blütenstieles stehen. Es sind umgewandelte Laubblätter, und die Übergangsbildungen, die zwischen ihnen und den gewöhnlichen, flachen Blättern auftreten, lassen erkennen, daß die Kanne durch eine Aushöhlung der oberen Spreitenfläche, nicht der Mittelrippe, wie bei anderen Kannenpflanzen, entstanden ist, und daß der Deckel einen Auswuchs der Spreite an der Basalseite der Höhlung darstellt. Wie bei allen Kannenpflanzen paßt der Deckel dicht auf die Öffnung und verschließt sie, bis das Blatt nahezu ausgewachsen ist; dann öffnet er sich und bleibt dauernd in der neuen Stellung. Die äußere Epidermis der Kanne zeigt zahlreiche Spaltöffnungen und Anlockungsdrüsen, die ein flüssiges Sekret ausscheiden. Sie bildet in ihrer Gesamtheit die „anlockende“ (alluring) Fläche. Die schiefgestellte Kannenmündung ist vorn und an den Seiten von einem zylindrischen Peristom umschlossen, der dem von Nepenthes gleicht. Es hat 15 bis 28 starke Längsrippen, die in Gestalt krummer Zähne ins Innere der Kannenhöhlung übergreifen. Auf einem Längsdurchschnitt zeigt die Kanne einen „Kragen“, der von dem Peristom aus nach innen vorspringt und einen scharfen Rand bildet. Sein hinterer Teil, der an den Deckelgrund stößt, bildet mit der inneren Deckelfläche und dem Peristom, die mit Drüsen besetzt sind, die „anziehende“ (attractive) Fläche. Der übrige Teil des Kragens stellt mit seinen dachziegelartig mit nach unten gerichteten Spitzen ausgebildeten Epidermiszellen (wie sie ähnlich auch auf der inneren Deckelfläche auftreten) die „leitende“ (conductive) Fläche dar. Die unteren zwei Drittel der Kannenhöhlung haben in ihrem oberen Teile Drüsen von mittlerer Größe und weiter abwärts zwei kissenartige Anschwellungen, die verhältnismäßig große Drüsen tragen, und bilden die „zurückhaltende“ (detentive) und die „verdauende“ (digestive) Fläche. In der Kanne ist eine Flüssigkeit enthalten, die zum Teil aus atmosphärischem Wasser, zum Teil aus den Drüsenausscheidungen der „digestive area“ besteht. Daß sie verdauende Eigenschaften hat, ist noch nicht direkt nachgewiesen, wenn auch sehr wahrscheinlich. Ähnlich den Vorkommnissen bei anderen Kannenpflanzen scheinen auch bei Cephalotus gewisse Insektenlarven ihre Entwickelung normal in den Kannen durchzumachen. Die systematische Stellung von Cephalotus ist verschieden beurteilt worden. Herr Macfarlane pflichtet der Ansicht Goebels, daß die Gattung den Sarraceniaceen nahe verwandt sei, nicht bei: „Wenn wir von den Kannen absehen, die in der allgemeinen Morphologie von denen der Sarraceniaceen fundamental verschieden sind, so bleibt eine Pflanze übrig, die nur in unabhängiger und intermediärer Stellung zwischen den Saxifragaceae und den Crassulaceae, aber mit näherer Verwandtschaft zu den letzteren als zu den ersteren, untergebracht werden kann“.

Heft 48. Araceae-Lasioideae mit 415 Einzelbildern in 44 Figuren von A. Engler (130 S.). Diese Unterfamilie der Araceen schließt sich an die Araceae-Pothoideae durch diejenigen ihrer Gattungen an, die zwitterblütig sind, sondert sich aber von jenen durch das Auftreten von Milchsaftschläuchen. Die zwitterblütigen Gattungen haben eine Blütenhülle; bei allen perigonlosen Lasioideae sind normal die Blüten eingeschlechtig. Die meisten Lasioideen sind perennierende Kräuter mit Rhizomen oder Knollen, doch kommen auch stranchartige Formen vor. Nur eine Gattung, Cyrtosperma (11 Arten), ist pantropisch; deswegen und wegen des mehrere Samenanlagen einschließenden Fruchtknoteus sowie wegen der mit Nährgewebe versehenen Samen betrachtet Verf. diese Gattung als die älteste der jetzt lebenden Lasioideen. Nur der Alten Welt gehören an 12 Gattungen mit über 100 bekannten Arten, der Neuen Welt 5 Gattungen mit 27 Arten. Die meisten Genera enthalten nur ein bis vier Spezies; etwas reicher entwickelt sind die amerikanischen Gattungen Urospatha und Dracontium mit 12 bzw. 10 Arten und die der Alten Welt angehörige Cercestis, von der neun Spezies beschrieben sind. Die Unterfamilie enthält eine einzige große Gattung: Amorphophallus mit 74 bestimmt charakterisierten und 12 zweifelhaften oder nicht genug bekannten Arten. Die Gattung ist im ganzen paläotropischen Gebiet verbreitet, und Verf. nimmt für sie einen polyphyletischen Ursprung an. F. M.

G. Kraus: Boden und Klima auf kleinstem Raum, Versuch einer exakten Behandlung des Standortes auf dem Wellenkalk. 184 S. mit 1 Karte, 7 Tafeln, 5 Textabb. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 8 ℳ.

Herr Kraus und seine Schüler haben schon seit Jahren Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen des Würzburger Wellenkalkes geliefert. Insbesondere sind wichtige Tatsachen aus der Biologie der Zwergpflanzen, die dort vorkommen, aufgedeckt worden. Außerdem aber hat Herr Kraus dauernd versucht, Einsicht in die Verhältnisse des Bodens in jener Gegend und in dessen Beziehungen zu den Bewohnern zu gewinnen.

Selbstverständlich herrschen im Gebiet (dem Maintalabhang des Spessarts bei Gamhach) die sogen. Kalkpflanzen vor, die physikalisch durch den Charakter als Xerophyten gut gekennzeichnet sind. Zur Beurteilung ihrer Abhängigkeit von der chemischen Beschaffenheit des Bodens wurden Analysen ausgeführt, aus denen

sich ergab, daß der Wellenkalk selbst 50 bis 90 %, der Wildhoden (als Verwitterungsprodukt) nur noch 21 bis 57 % Kalkcarbonat enthält. Der Verwitterungsprozeß muß physikalisch als Zerfall, chemisch als Auslaugung des Carbonats aufgefaßt werden. Durch die Veräuderungeu, die der Boden erfährt, entstehen auf kleiustem Raum große Verschiedenheiten. Trotzdem zeigt sich allgemein ein geselliges Zusammeuleben der Kalkpflanzen. Schon hieraus läßt sich schließen, daß die verschiedenen Typen uicht an verschiedene Kalkprozente im Boden augepaßt sind. Eingehendere Untersuchung zeigte in der Tat, daß keine der betrachteten Pflanzeu ausschließlich auf einem Boden von annähernd gleichem Kalkgehalt vorkommt, nur werden von den einen allgemein hochprozentige, von den anderen niedrigprozentige Böden hevorzugt. Zum Beispiel fand sich die charakteristische Sesleria varia auf Böden von 17 bis 65 %, ähnlich andere Kalkgräser, wie Melica ciliata und Festuca glauca.

Beachtung verdienen im Anschluß hieran die sogeuanuten Heterotopeu, d. h. die Pflanzen, die von der Umgehung stark abweicheude Flecke hewohnen, hier Kalkpflanzen, die immer auf kalkhaltigen Stellen eines sonst kalkfreien Bodens wachsen. Für solche Heterotopen einer bestimmten Lokalität ergab sich, daß sie sich mit geringerem Prozentsatz an Kalkgehalt begnügeu, als sie auf dem heimischeu eigentlichen Welleukalk geuießen, daß aher Kalkpflanzen, die hohen Prozentsatz liehen, z. B. Teucrium montauum, Helianthemum canum, Festuca glauca u. a., überhanpt nicht heterotop auftreten. Es wachsen an der Grenze der Gebiete aber unter Umständen echte Kalkpflanzen (Anthemis tinctoria, Anemone silvestris) auf kalkfreiem Boden. Andererseits heobachtete Herr Kraus auch die sogen. Kieselpflauzeu (d. h. Gewächse, die nach allgemeiner Annahme dem Kalk sehr abhold sind). Sie treteu im Kalkgebiet allerdings uicht heterotopisch auf (weil es keine kalkfreien Verwitteruugsböden gibt), im Greuzgebiet hewohnen sie aber auch geriugwertigen Kalkboden zusammen mit Kalkpflanzen. Es wuchs z. B. das sonst als kalkfeindlich hezeichnete Helichrysum arenarium auf 14 bis 17 % Kalkcarbonat, Calluna nud Vaccinium myrtillus, typische Kieselpflauzeu, auf 3,4 %, die sehr kalkfeindlichen Pteris und Teucrium Scorodonia wenigstens in Kultur auf Kalk, nur Sarothamnus scoparius scheint wirklich allen Kalk abzulehnen.

Alle diese, hier vielfach zum ersten Male in extenso mit Zahlenmaterial helegten, früher nur vereinzelt beigebrachten Daten heweisen, daß die chemische Natur des Bodens bei den Kalkpflanzen keine Rolle spielt. Es müssen vielmehr auch unter verschiedenen chemischen Konstellationen gleich ausfallende physikalische Bediugungen die Ursache für die Besiedelung mit gewissen Pflanzen abgeben. Man hat schon früher in diesem Sinne die größere Trockeuheit und Wärme des Kalkhodeus heraugezogeu. Bewieseu hat man bisher nichts. Herr Krans hegann deshalb exakte physikalische Bodennntersuchungen, deren reiches Material er vorlegt. Er heobachtete das Bodenprofil, besonders die Körnung. Mit einem 0,5 mm-Sieb unterschied cr zwei Bodensorten: Skelett- und Feinerde. Die Feinerde ist die wirksamere, da sie mehr in Berührung mit der Wurzel kommt. Die Zahlen der Körnung sind typische (gut übereinstimmende) für hestimmte einzelne Böden. Daneben wurde der Wassergehalt des Bodens zur Charakterisieruug herangezogen, so daß drei Prozentzahleu (Skeletterde, Feinerde, Wasser) jeden Boden beschreiben. Es sind dabei Wasser und Skeletterde umgekehrt proportional.

Die Größe des Wassergehaltes erwies sich auch maßgebeud für die Wärmemenge, die in den Boden eingestrahlt werden kaun; sie bestimmt also die Bodenwärme, ein Satz der Bodenkunde, auf dessen Anwendung die Pflanzengeographie jetzt nicht mehr verzichten darf. Mit der Bodentemperatur aher steht wieder im engsten Zusammenhaug die Temperatur des Standortes. Die Temperatur in der Höhe über dem Boden, in der Krautpflanzen wachsen, stammt nicht wie die Lufttemperatur direkt von der Sonne, sondern vom Bodeu. Deshalb ist die Lufthülle um eine Pflanze aher auch keine einheitliche; sie ist am wärmsten unmittelbar am Boden. Die Temperatur der Pflanzenglieder nimmt bei Tag nach unteu im Boden und nach obeu in der Luft ab; hei Nacht ist es umgekehrt.

So ist deun tatsächlich eine ungeheure Mannigfaltigkeit des Standortes auf kleinstem Raum möglich, möglich aus physikalischeu Gründen, weil die Beschaffenheit des Standortes eiue Fnnktiou seiner Bodeustruktur ist. Dies gilt aber wohlhemerkt nur vom Wildhoden; der Kulturhoden zeigt im Gegensatz dazu viel gleichmäßigere Verhältnisse. Diese physikalischen bzw. bodeukundlichen Beobachtungen werden von Herrn Kraus durch sorgsame Pflanzenangaben (Verteiluug, Phänologie uud Biologie) erläutert.

Das Buch verdient trotz starker Spezialisierung Beachtung wegen der planmäßigen Durchführung des Gedankens, die Bodenkuude mit Pflanzengeographie exakt zusammenzuhringen. Tobler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe. September 1911.

Abt. III: Physik.

(Schluß.)

Fünfte Sitzung am 27. September 1911, nachmittags. Vorsitzender: Herr F. Braun (Straßburg); später Herr A. Gockel (Freihurg i. Schw.). Vorträge: 1. Herr B. Glatzel (Berlin): „Eiue Maschiue zur Demonstration vou Wechselstromvorgängen“. Die Anorduung der Maschine ist so getroffen, daß der Primärwechselstrom einen Drehstrommotor antreiht, auf dessen Anker außer der Motorkurzschlußwickelung noch eine weitere offeue Wickelung angehracht ist, aus welcher Strom eutnommen werden kann. Steht der Anker dieser Maschine still, so wird in der zweiteu Wickelung ein Wechselstrom von derselben Periodenzahl erzeugt, wie es die des Drehfeldes ist, und man erhält auf diese Weise zwei Wechselströme, einmal aus der Primärmaschiue, zweitens aus der Ankerwickelung der Sekundärmaschine, welche beliebig zusammengesetzt werden könneu. Läuft dagegen der Auker der Sekundärmaschiue mit irgend einer Geschwindigkeit, so hat der Sekundärstrom eiue Periodenzahl entsprechend der Schlüpfuug des Ankers. Es wurden mit der Maschine mehrere Versuche demonstriert. — 2. Herr Heinrich Löwy (Göttiugen): „Die Fizeausche Methode zur Erforschung des Erdinnern“. Die elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern beruht darauf, daß elektrische Wellen trockenes Erdreich und Gestein ohne erhebliche Schwächung passieren. Es ist also möglich, mit Hilfe elektrischer Wellen im Erdhoden eiugelagerte Metallmassen, Kohlenflöze und Grundwasserspiegel nachzuweisen. Versuche, bei welchen Reflexion und Absorption der Wellen beobachtet wurde, haheu die praktische Verwendharkeit der Methode dargetau. Der Vortragende hat Dielektrizitätskonstanten nnd Leitfähigkeit einer größereu Anzahl von Gesteinen hestimmt. Die Leitfähigkeit der überwiegenden Mehrzahl der trockeneu Gesteine ist kleiuer als 10^5 bzw. 10^2. Darans folgt, daß auf Entferuungeu von 10 hzw. 10000 km von der Autenne noch keinerlei Extinktion der Wellen zu hemerkeu ist. In sehr trockenem Gestein wird man also mit der Überwindung großer Entfernuug mittels drahtloser Telegraphie rechnen können. Auch in unseren regenreichen Gegenden kann mau hoffen, in nicht allzu großer Tiefe auf Gehiete zu stoßen, wo die Werte für trockenes Gestein in Kraft treteu. Um hei Reflexionsversuchen die Wirkung direkter Wellen auszuschalten, hat der Vortragende einen Sender ersonnen, der imstande ist, als Empfänger der von ihm selhst ausgesandteu Wellen zu dienen, und der nur auf reflektierte Wellen reagiert. Die Anordnung ist das elektrische Gegenstück zur Fizeauschen Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwiudigkeit. — 3. Herr R. Müller-

Uri (Braunschweig): „Über neue physikalische Apparate". Vorgeführt wurden das Demonstrationsvolumeter nach Wolfenson, das Coulombmeter nach W. Stephan zur Bestimmung des elektrochemischen Äquivalents ohne Wägung, die Kanalstrahlenröhre nach W. Wien und die Modifikation von Graetz, Hochvakuumröhren zum Selbstevakuieren während der Vorlesung, Radiometer nach Crookes, Anemometer nach Bergen-Davis für elektrodenlose Entladungen, eine modifizierte Fallmaschine nach Atwood u. a. — 4. Herr A. Eucken (Berlin): „Die Wärmeleitfähigkeit einiger Kristalle bei tiefen Temperaturen". Der Vortragende hat vor einiger Zeit Versuche über die Wärmeleitung von Kristallen bis zur Temperatur der flüssigen Luft angestellt. Eine Fortsetzung der Versuche zu noch tieferer Temperatur war aus theoretischen Gründen wünschenswert, weil wir infolge des Verlaufes der spezifischen Wärmen annehmen müssen, daß in einem festen Körper in der Nähe des absoluten Nullpunktes die weitaus größte Mehrzahl der Atome keine Wärmebewegungen mehr ausführt. Man sollte daher auch erwarten, daß eine Wärmeübertragung nicht mehr möglich sei. Der Vortragende hat jetzt Diamant, Bergkristall und Sylvin außer bei anderen Temperaturen auch bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs bezüglich der Wärmeleitfähigkeit untersucht. Die Versuche haben ergeben, daß der Diamant nicht nur bei höheren, sondern auch bei den tiefsten Temperaturen sehr gut leitet. Man muß also annehmen, daß die Intensität der Bewegung der Moleküle im festen Körper mit der Wärmeübertragung nicht im Zusammenhang steht. Bergkristall und Sylvin zeigen dies Ergebnis noch deutlicher; auch bei ihnen erkennt man, daß die Wärmeübertragung um so besser ist, je geringer die Intensität der Molekularbewegung ist. Bei Fensterglas nahm die Wärmeleitfähigkeit bei sinkender Temperatur (273 bis 83°) zunächst auf etwa die Hälfte ab; zwischen 83 und 21° sinkt sie indessen nur noch um 10%, so daß man vermuten darf, sie strebe einem konstanten Endwert zu. — 5. Herr L. Geiger (Göttingen): „Konstitution des Erdinnern, erschlossen aus den Bodenverrückungen der longitudinalen Erdbebenwelle". Zöppritz berechnete das Bodenverrückungsverhältnis der einmal reflektierten zu den direkten Longitudinalwellen verschieden ferner Erdbeben für eine völlig homogene und verschieden angenommene mehrteilige Erde. Er erkannte dabei, daß dieses Verhältnis ein sehr empfindliches Kriterium für die Konstitution des Erdinnern bildet. Aus einigen vorläufigen Beobachtungen schloß Zöppritz, daß seine homogene Erde mit seinen Betrachtungen völlig unvereinbar sei, daß aber eine mehrteilige Erde die Beobachtungen darstellen könne. Nach dem Tode von Zöppritz hat es der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn Beno Gutenberg übernommen, die Untersuchung von Zöppritz zu einem Abschluß zu bringen. Die Kombination seiner Beobachtungen über die Amplitudenverhältnisse longitudinaler Erdbebenwellen mit den Zöppritzschen Laufzeitbeobachtungen an Longitudinalwellen hat dabei ergeben, daß die Geschwindigkeitszunahme in drei Stufen erfolgt; die zugehörigen drei Unstetigkeitsflächen liegen in 1194 ± 50, 1677 ± 100, 2436 ± 150 km Tiefe. — 6. Herr Max Laue (München): „Ein Beispiel zur Dynamik der Relativitätstheorie". Es wird der Fall des Winkelhebels behandelt. — 7. Herr Karl Reichert (Wien): „Über eine neue Beleuchtungseinrichtung". Der Vortragende führt ein Fluoreszenzmikroskop vor, in welchem die Methoden, nach denen man die Fluoreszenz makroskopischer Objekte beobachtet, ins Mikroskopische übertragen sind. — 8. Herr A. L. Bernoulli: „Die thermoelektrischen Erscheinungen an Einsteinschen Körpern". Die Anwendung der beiden Hauptsätze der Thermodynamik auf die thermoelektrischen Erscheinungen führt zu Gleichungen, welche nur je zwei von den drei beobachteten Effekten (Thermokraft, Peltier- und Thomsoneffekt) miteinander verknüpfen. Dagegen ist man bezüglich der Darstellung der drei Effekte als explizite Temperaturfunktionen noch nicht über empirische Gleichungen hinausgekommen. Selbst bei Verwendung von drei und mehr Konstanten gelingt es nicht, z. B. die Thermokraft einer bestimmten Kombination für einen größeren Temperaturbereich exakt darzustellen. Der Vortragende hat jetzt das Nernstsche Wärmetheorem mit Erfolg zur Lösung der Aufgabe herangezogen, und zwar hat er, da der Planck-Einsteinsche Ansatz für die innere Energie von selbst das Nernstsche Wärmetheorem befriedigt, diesen spezielleren Ansatz benutzt. Er gelangt zu Formeln, welche mit Versuchsergebnissen gut übereinstimmen. Einzelheiten mögen in einer Veröffentlichung des Vortragenden in den Verh. der Deutschen Phys. Ges. 13, 573—583, 1911 nachgelesen werden. — 9. Herr L. Hopf (Nürnberg): „Über die Frage nach der Stabilität von Flüssigkeitsströmungen". In einem Idealfluß von geringer Tiefe, in welchem die Strömung, von der Reibung beherrscht, die einfachen hydrodynamischen Gesetze befolgt, bestätigt sich in erster Näherung die Gültigkeit der sogenannten Reynoldschen Zahl R. Bei kleinen Werten von R ist die Strömung laminar, bei großen treten die sogenannten turbulenten Bewegungen auf. Der Übergang von dem einen Strömungszustand auf den anderen ist sprunghaft und erfolgt bei einem kritischen Werte R_k von R etwa bei 300. Eine Abhängigkeit der Größe R_k von Material und Rauhigkeitsgrad der Grundfläche konnte nicht konstatiert werden. Das Reynoldsche Ähnlichkeitsgesetz bewährt sich innerhalb der Genauigkeitsgrenzen bei Änderung des Gefälles, die gleichbedeutend ist mit einer Änderung der Geschwindigkeit oder der Tiefe; es bewährt sich dagegen nicht bei Anwendung von verschieden stark reibenden Flüssigkeiten. Bei freier Oberfläche erfolgt die Abweichung in der Richtung, daß ceteris paribus R_k mit wachsendem Reibungskoeffizienten sinkt. Die Verhältnisse werden stark kompliziert durch die an der Flüssigkeitsoberfläche auftretenden Wellen, die vom Turbulenzphänomen unabhängig sind und eine direkte Beobachtung desselben verwehren. Die Gesetze dieser Oberflächenwellen weichen von den für Wellen auf ruhendem Wasser berechneten erheblich ab.

Sechste Sitzung am 28. September 1911, nachmittags. Vorsitzender: Herr W. Nernst (Berlin). Vorträge: 1. Herr Ch. Mauguin (Paris): „Über die optischen Eigenschaften homogener flüssiger Kristalle". Der Vortragende untersuchte homogene flüssige kristallinische Tafeln, welche zwischen Glasplatten hergestellt waren im konvergenten Lichte. Bei Anwendung von monochromatischem Lichte erhielt er Interferenzstreifen von einer Vollkommenheit, welche in keiner Weise gegen die der isochromatischen Figuren irgend eines festen Kristalls zurücksteht. Die Streifen sind identisch mit denjenigen, welche Platten, die in verschiedener Richtung aus einem positiv-einachsigen Kristall geschnitten sind, zeigen würden. Die Beobachtungen ergaben, daß die Flüssigkeit (Paraazoxyphenetol) in ihrer ganzen Masse doppeltbrechend ist und daß sich die regelmäßige Orientierung der Moleküle auf die ganze Dicke erstreckt. Ferner ergab sich, daß die regelmäßige Struktur der Flüssigkeit selbst während einer eingeleiteten Strömung bestehen bleibt. Die an den Glasflächen haftenden orientierenden Häutchen wirken auf die hin und her strömenden Flüssigkeitsteilchen mit solcher Schnelligkeit, daß die einheitliche homogene Struktur der Flüssigkeit in keiner Weise beeinflußt wird. Während die bisher beobachteten Schichten nur geringe Ausdehnung haben und deshalb auch nur mit dem Mikroskop betrachtet werden können, gelang es dem Vortragenden, mittels Paraazoxyanisol zwischen sehr gut gereinigten Glasplatten (pseudoisotrope) eine Schicht größerer Ausdehnung zu erhalten, welche in ihrer ganzen Ausdehnung einheitliche Orientierung annahm. Die Schicht verhielt sich wie eine senkrecht zur Achse geschliffene Kalkspatplatte, welche in parallelem Licht isotrop erscheint, in konvergentem aber das bekannte farbige Ringsystem, durchzogen von einem schwarzen Kreuze, zeigt. Beobachtungen an Gebilden mit Schraubenstruktur, hervorgebracht durch Verdrehen des Deckglases gegen den Objektträger, führten zu folgenden Resultaten: Für jede homogene flüssig-kristallinische Schicht gibt es zwei ausgezeichnete geradlinige Schwingungen, welche, die Schicht durchdringend, wohl geradlinig bleiben, aber ihre Richtung um den gleichen Winkel ändern, um welchen die die Schicht begrenzenden Häutchen gegeneinander verdreht sind. Diese Schwingungen, welche unter Drehung ihrer Polarisationsebene fortschreiten, haben in jedem Moment die Richtungen der größten und kleinsten Absorption. Beobachtet man die Schichten mit schraubenförmig verdrehter Struktur im konvergenten, monochromatischen Lichte, so zeigen sie Interferenzstreifen von großer Vollkommenheit, welche sich natürlich mit der

Orientierung der Häutchen ändern. Im Falle von Schichten, welche ursprünglich homogene Schichten parallel der Achse waren, kann man die Form der Interferenzstreifen vorausberechnen, indem man sich das Gebilde durch eine schraubenförmige Übereinanderschichtung von Kristalllamellen parallel der Achse ersetzt denkt. Versuch und Rechnung zeigen sich dabei in vollkommener Übereinstimmung. — 2. Herr Erich F. Hutb (Berlin): „Demonstration von Apparaten". Es wurden vorgeführt: a) ein direkt zeigender Wellenmesser; b) ein neues Saitengalvanometer; c) ein Glimmerdrehkondensator; d) ein einfacher Empfangsapparat, speziell zur Aufnahme des Zeitsignals. — 3. Herr H. Boas (Berlin): „Eine neue Stoßfunkenstrecke und die Erzeugung hochfrequenter Ströme damit". Als Elektrodenmaterial wird eine mindestens 10prozentige Platin-Iridiumlegierung benutzt; eine Erhöhung des Iridiumgehaltes erhöht die Betriebssicherheit uud Lebensdauer der Funkenstrecke wesentlich. 25 %iger Iridiumzusatz zum Platin geben ein Elektrodenmaterial, das allen praktischen Bedürfnissen genügt. Als weitere Bedingungen, denen eine Löschfunkenstrecke genügen muß und welche der Vortragende bei seiner Konstruktion erfüllt hat, bezeichnet er die folgenden: a) die Möglichkeit, eine Elektrode vou etwa 8 oder mehr Millimeter Durchmesser, die auf ihrer Oberfläche plan gearbeitet ist, einer zweiten Elektrode genau gegenüberzustellen und in präziser Weise in Abständen von 0,01 bis 0,07 mm so zu bewegen, daß stets zwischeu beiden Elektrodenflächen eine planparallele Luftschicht bleibt; b) die Elektrodeu derart in größeren Metallkörpern zu führeu, daß ihre Bewegung ohne Schwierigkeiten erfolgen kann und daß gleichzeitig eine genügende Oberflächenkühlung stattfindet; c) die Elektroden bequem zugänglicb, aber doch so anzuordnen, daß ein Seriensatz solcher Funkenstrecken keine allzu große Länge einnimmt. Der mit den neuen Funkenstrecken des Vortragenden erzielbare kritische Koppelungsfaktor liegt uun weit höher als der mit Silberfunkenstrecken erreicbbare. Bei 500 Volt Entladepotential beträgt cr noch 45 %, bei engeren Abständen, entsprechend etwa 400 Volt Entladepotential, beträgt der kritische Wert etwa 47 %. Bei 32 % Koppelung besteht der Stoß aus einer ganzen Phase und etwa einer halben Pbase; bei 40 Proz. bestebt er aus einer ganzen und etwa einer viertel halben Pbase. Da der Funkenstrecke infolge der engen Koppelung und der dadurch bedingten zeitlichen Kürze des Stoßes sehr wenig Energie zugeführt wird, so wird natürlich auch in ihr eine sehr geringe Wärmemenge vernichtet, so daß die Temperatur nur wenig ansteigt und die vorgesebene Metalloberfläche vollkommen zur Kühlhaltung bei geringer Übertemperatur ausreicht. — 4. Herr August Hagenbach (Basel): „Über die verschiedenen Formen des Kupfer- und Eisenbogens." Der Vortragende hat in Gemeinschaft mit H. Veillon früher gezeigt, daß der Gleichstromlichtbogen zwischeu Kupferelektroden im luftverdüunten Raum in 6 Formen existieren kann, und daß bei passend gewählten Bedingungen alle Formen abwecbselnd ohne äußeres Zutun auftreten können und auch wirklich auftreten. Als Erklärung für diese Mannigfaltigkeit wurde angenommen, daß drei besondere Anodengefälle möglich seien, uud zwei davon unabhängige Kathodengefälle. Durcb deren Kombination ergeben sich die 6 Bogenformen. Da die Frage nach der Entstehungsursache der verschiedenen Formen noch nicht gelöst war, so hat der Vortragende nacb den Bedingungen gesucht, unter denen einzelne Formen ihre Existenz verlieren, und hat dabei ein reiches Beobachtungsmaterial beigebracht. Ferner haben Sondenmessungen, welcbe Herr Emil Banderet auf Veranlassung des Vortragenden mit Kohlesonden von 1 mm Stärke angestellt hat, die Theorie über die 6 Bogenformen vollkommen bestätigt. Sie zeigen insbesondere, daß drei sogenanute Zischformen, deren jede mit einer anderen einen gemeinsamen Anodenfall besitzt, auf einem veränderten Kathodenfall beruhen, hervorgerufen dadurch, daß der Bogen nicht an einer Kupfer-, sondern an einer Kupferoxydkathode ansetzt. Die Sondenmessungen sind auch auf den Eisenbogen ausgedehnt worden, der fast dieselben Verbältnisse zeigt wie der Kupferbogen. Der Vortragende hatte schon früher zusammen mit Veillon gefunden, daß bei Kupfer in Luft auch an der Anode der Bogen an Kupferoxyd brennen kann, und daß dann von dort aus auch Kupferoxyddampf in den Bogen geschleudert wird, wodurch die Elektrodenspannung weiter sinkt. Dasselbe tritt, wie jetzt festgestellt wurde, an Eisen noch viel leichter ein. — 5. Herr Karl Scheel (Charlottenburg): „Über die spezifische Wärme der Luft bei -180^0, -78^0 und $+20^0$." Nach gemeinsam mit Herrn Wilhelm Heuse (Charlottenburg) angestellten Versuchen. Die Versuche wurden nach der Methode der kontinuierlichen Strömung angestellt, welche zuerst von Callendar und Barnes zur Bestimmung der wahren spezifischen Wärme des Wassers bei Temperaturen zwischen 0^0 und 100^0 benutzt worden war. Nach dieser Methode wird einem Gase, welches in konstantem Strome ein Rohr durchfließt, im Innern dieses Rohres eine gemessene Wärmemenge $i^2 w$ elektrisch zugeführt. Kennt man nach Eintritt des stationären Zustandes die Temperaturdifferenz Δt zwischen dem ein- und dem austretenden Gase, sowie die Gasmenge Q, welche pro Zeiteinheit das Kalorimeter durchfließt, so ist unter der Voraussetzung, daß keine Wärmeverluste stattfinden, $\frac{i^2 w}{Q . \Delta t}$ die spezifische Wärme des Gases. Zur Messung der spezifischen Wärme dienten Platinthermometer. Bevor das Gas in das eigentliche Kalorimeterrohr eintritt, durchströmt es zwei das Rohr umschließende Glasmäntel, welche die vom Rohr abgegebene Wärmemenge diesem nach dem Gegenstromprinzip wieder zuführen. Außerdem ist das Ganze vou einem evakuierten, innen versilberten Glasmantel umgeben. Durch diesen Vakuummantel und durch die Anwendung des Gegenstromprinzips werden die Wärmeverluste auf ein sehr geringes Maß berabgedrückt. Berichtet wurde zunächst über Versuche mit trockener, kohlensäurefreier, atmosphärischer Luft unter Atmosphärendruck bei Zimmertemperatur, sowie bei den Temperatureu des Kohlensäureschnees und des flüssigen Sauerstoffs, wobei die Geschwindigkeit des Luftstromes (im Mittel etwa 5 l in der Minute) innerhalb weiter Grenzen variiert wurde. Der Luftstrom wurde mit der Wasserluftpumpe angesaugt und durch einen besonders für den vorliegenden Zweck konstruierten Regulator konstant gehalten. Die Menge der durchgesaugten Luft wurde in der Weise bestimmt, daß an Stelle der aus der freien Atmosphäre eintretenden Luft Luft aus einem Gefäße bekannten Volumens unter gleichen Bedingungen durch das Kalorimeter getrieben wurde. Die hierzu nötige Zeit wurde mittels eines Chronographen gemessen. Als Resultat wird angegeben, daß die wahre spezifische Wärme der Luft bei -78^0 um etwa 1 %, bei -183^0 um etwa 5 % größer ist als bei $+15^0$. Absolute Zahlenwerte sollen später mitgeteilt werden. — 6. Herr F. Neesen (Berlin): „Über das Ätherkalorimeter". Der Vortragende vergleicbt die Wirksamkeit seines früher konstruierten Ätherkalorimeters mit einem neuerdings von Duane benutzteu ähnlicheu Apparat. Er findet, daß sein Kalorimeter das bei weitem empfindlicbere ist. Der Vortragende bespricht schließlich noch eine Modifikation seines Ätherkalorimeters. — 7. Herr A. Becker (Heidelberg): „Über die Absorption der Kathodenstrahlen". Der Vortragende hat es unteruommen, die Beziehung zwischen Absorption und Masse der Kathodenstrahleu bei möglicbst verschiedenen Stoffen mit verfeinerteu Hilfsmitteln weiter zu verfolgen. Auf diese letzteren kann hier aus Raummangel nicbt eingegangen werden. Von den Resultaten sei erwähnt, daß die drei Gase Sauerstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure Abweichungen ihrer Absorption von der Massenproportionalität — verglicheu mit Luft — besitzeu, wenn diese Abweichungen auch in allen drei Fällen verhältnismäßig kleine sind. Der Sinn dieser Abweichungen entspricht dem für diese Gase bekannten Gang der Werte (D—1) mit der Masse, der mit dem Gang der durch die Clausius-Mosottische Beziehung gegebenen Werte für die Raumerfüllung der Masseneinheit dieser Gase identisch ist ($D =$ Dielektrizitätskonstante). Was den Einfluß einer Variation der Strahlgeschwiudigkeit auf die Absorptionsverhältnisse betrifft, so zeigen die in dieser Richtung angestellten Untersuchungen ein wachsendes Hervortreten der spezifiscben Eigenschaften der verschiedenen Atome bei abuehmender Strahlgeschwindigkeit. Wesentlich größer aber als der Einfluß auf diese Abweichungen von der Massenproportionalität ist die Beeinflussung der Absolutwerte der Absorption selbst durch Änderung der Geschwindigkeit. Innerhalb des Gehietes der Geschwiudigkeiten vou 1 bis $2{,}83 \times 10^{10}$ cm/sec ist die Absorption proportional der 6. Potenz der reziproken Geschwindigkeit. Beim Übergang zu kleineren Strahlgeschwindigkeiten

nimmt der Exponent kontinuierlich ab. — 8. Herr W. Hammer (Freiburg i. B.): „Über eine direkte Messung der Geschwindigkeit von Wasserstoff-Kanalstrahlen und über die Verwendung derselben zur Bestimmung ihrer spezifischen Ladung". Die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen ist bisher von Herrn W. Wien und Herrn J. J. Thomson nur auf indirektem Wege durch gleichzeitige elektrostatische und magnetische Ablenkung derselben bestimmt worden. Der Vortragende hat die Geschwindigkeit nach dem Des Coudresschen Prinzip direkt bestimmt. Dieses Prinzip besteht darin, diejenige Zeit, die der Strahl zur Zurücklegung einer gemessenen Strecke benötigt, mit der Schwingungsdauer eines ihn beeinflussenden elektrischen Schwingungssystems zu vergleichen. Nachdem die Schwierigkeiten, die sich der Herstellung eines homogenen Kanalstrahls entgegenstellen, überwunden waren, wurde die Geschwindigkeit v des betreffenden Strahls zu 2,51 cm in der Sekunde gefunden und ihre Abhängigkeit vom Entladungspotential konstatiert. Es wurde ferner die Größe der elektrostatischen Ablenkung gemessen. Die Kombination beider Größen ergab für die spezifische Ladung der Strahlen einen Wert, der von dem aus der Elektrolyse für Wasserstoffionen bekannten (9654) nur um 3,6 % abwich. J. J. Thomson hatte aus seinen Versuchen auf konstante Geschwindigkeit unabhängig vom Entladungspotential geschlossen und für die spezifische Ladung einen um 30 % abweichenden Wert gefunden. Die Bedenken, die auf Grund dieser Versuche gegen die Richtigkeit unserer Grundvorstellungen vom Wesen dieser Strahlen erhoben wurden, dürften durch die vorliegende Untersuchung zerstreut sein. — 9. Herr E. Grüneisen (Charlottenburg): „Zur Theorie einatomiger fester Körper". Aus bestimmten Annahmen über die anziehenden und abstoßenden Kräfte zwischen den Atomen wird einerseits mittels des Clausiusschen Virialsatzes die Zustandsgleichung einatomiger fester Körper abgeleitet, andererseits die Eigenfrequenz des Atoms berechnet. Die Folgerungen der Zustandsgleichung werden durch die Erfahrung hinreichend bestätigt gefunden. Zwischen der Eigenfrequenz und den thermisch-elastischen Eigenschaften des Körpers ergeben sich Beziehungen, die im wesentlichen mit bereits bekannten Formeln übereinstimmen. Für das Schmelzen der Körper wird mit einem gewissen Erfolge die Hypothese eingeführt, daß die Ausdehnung vom absoluten Nullpunkt bis zum Schmelzpunkt einen bestimmten Bruchteil des Atomvolumens beträgt. — 10. Herr Max Reinganum (Freiburg i. B.): „Streuung und photographische Wirkung der α-Strahlen". Fallen α-Strahlen nicht senkrecht, sondern etwas schräg auf eine photographische Platte, so sieht man nach der Entwickelung unter einem Mikroskop von etwa 500facher Vergrößerung nicht ein Pünktchen pro α-Partikel, sondern mehrere in Richtung der horizontalen Projektion der Bahn des Teilchens. Man sieht also seine Bahn, die allerdings, entsprechend der Eigentümlichkeit der Silbersalze, nur kornförmig auszufallen, aus einer Punktreihe besteht. Indem der Vortragende die α-Partikeln möglichst streifend in die Platte eintreten ließ, gelang es ihm, entsprechend der Reichweite der α-Strahlung in der Gelatine, bei der genannten Vergrößerung Bahnen von über 1 cm scheinbarer Länge, die aus 15 und mehr Pünktchen bestanden, photographisch festzuhalten. Manche dieser Bahnen zeigen kleine, aber deutliche Krümmungen, so daß der Scatteringeffekt ebenfalls sichtbar gemacht werden kann. Die Pünktchen sind submikroskopisch. — 11. Herr F. A. Schulze (Marburg): „Die Wärmeleitfähigkeit einiger Reihen von Edelmetallegierungen". Der Vortragende hat an Legierungen von Palladinm-Silber, Palladium-Gold, Palladinm-Platin, Platin-Gold, Platin-Silber das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit zur elektrischen Leitfähigkeit nach der von ihm modifizierten Kohlrauschschen Methode bestimmt. Das allgemeine Ergebnis seiner Untersuchungen ist, daß alle fünf Legierungen annähernd das Wiedemann-Franzsche Gesetz erfüllen. Die Abweichungen erfolgen stets in demselben Sinne, wie es sich bisher bei allen Legierungen ergeben hat, welche Mischkristalle bilden, daß nämlich die Wärmeleitfähigkeit nicht in demselben Grade verringert wird wie die elektrische Leitfähigkeit, so daß also der Quotient Wärmeleitfähigkeit: elektrische Leitfähigkeit von dem für die reinen Metalle gültigen Wert mit steigendem Zusatz des anderen Metalles bis zu einem Maximum wächst. Besonders stark ist diese Zunahme bei den Palladium-Silberlegierungen. Der Vortragende hebt hervor, daß es nach allen bisher vorliegenden Bestimmungen der Wärmeleitfähigkeit von Legierungen scheint, daß für diese dieselben Gesetzmäßigkeiten für die Abhängigkeit von der Konstitution gelten, wie sie von W. Guertler allgemein für die elektrische Leitfähigkeit von Legierungen aufgestellt worden sind. — 12. Herr O. Lehmann (Karlsruhe): „Kristallinische und amorphe Flüssigkeiten". Der Vortragende hat den Einfluß einer hydrodynamischen Strömung auf das Verhalten flüssiger Kristalle untersucht. Er findet dabei, daß manche Flüssigkeiten von Natur aus, d. h. ohne Zwang, durch äußere Kräfte dauernd gleichmäßige Anisotropie zeigen und daß keinerlei Strömung dieselbe zu stören vermag. Bringt man eine solche anisotrope Flüssigkeit in dünner Schicht zwischen zwei gleichorientierte anisotrope Platten, durch deren molekulare Richtkraft das Auftreten von Ungleichmäßigkeiten der Raumgitterstruktur verhindert wird, so ist Strömung, falls die Flüssigkeit nur genügend leichtflüssig ist, ohne jeden Einfluß auf die optische Orientierung. Verdreht man die die kristallinische Flüssigkeit begrenzenden festen Platten gegeneinander, so wird die Struktur der Schicht entsprechend schraubenförmig. Die optischen Erscheinungen werden komplizierter, aber auch jetzt bedingen Strömungen keine Änderungen der optischen Eigenschaften, also keine Änderung der Struktur. Sind die begrenzenden Platten isotrop, so resultieren gewöhnlich pseudoisotrope Schichten. Die Struktur derartiger Schichten wird durch Strömungen ebenfalls in keiner Weise geändert, selbst nicht bei relativ zähflüssigen Stoffen. Fehlen begrenzende Platten ganz und wird eine kleine Menge kristallinischer Flüssigkeit in einer amorphen Flüssigkeit frei schwebend erhalten, so kann sich gleichfalls pseudoisotrope oder halbisotrope Struktur ausbilden. Auch hier bleibt Strömung ohne Einfluß, sofern nicht die Achse wandert oder durchgebogen wird, womit sich natürlich auch alle Schichten durchbiegen. Eine Abänderung der Struktur kristallinischer Flüssigkeiten kann durch magnetische Kräfte hervorgebracht werden, insofern sich die Hauptachsen der Moleküle parallel den magnetischen Kraftlinien zu richten suchen. Auch bei derartig abgeänderter Struktur ist mechanische Strömung ohne Einfluß; die magnetische Kraft bewirkt also die Orientierung der Moleküle momentan. Bezüglich der Gestaltungskraft flüssiger Kristalle haben die Versuche des Vortragenden ergeben, daß diese auf Abhängigkeit des Oberflächenspannungsdruckes von der Struktur beruht und in der Weise wirkt, daß die von diesem herrührende potentielle Energie ein Minimum zu werden sucht. Da für eine ebene Oberfläche der Oberflächenspannungsdruck Null ist, so strebt also ein Kristalltropfen einer von ebenen Flächen begrenzten Form zu, die sich berechnen ließe, wenn die Abhängigkeit des Oberflächenspannungsdrucks von der Struktur und diese selbst bekannt wären. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 2. November. Herr Helmert las über „Die Erfahrungsgrundlagen der Lehre vom allgemeinen Gleichgewichtszustande der Massen der Erdkruste". Neben vielen Bestätigungen der Isostasie der Erdkruste finden sich auch mancherlei Abweichungen. Es ist daher notwendig, die Erfahrungen, auf welche sich die Annahme der Isostasie stützt, zu prüfen und ihre Beweiskraft festzustellen. Diese Erfahrungen wurden besprochen und einige bemerkenswerte Abweichungen regionaler Ausdehnung erwähnt. — Herr Branca legte vor eine Arbeit der Herren Prof. Dr. F. Frech und Dr. C. Renz in Breslau: „Kreide und Trias im Kiona- und Oetagebirge (Mittelgriechenland)." Das die höchsten Gipfel von Hellas tragende Plateau des Kionagebirges besteht aus Kreidegesteinen: einem unteren Haupt-Radiolithenkalk und einem oberen geringermächtigen Rudistenkalk mit Nerineen und Actäonellen. Zwischen beiden Ablagerungen liegen rote Schiefertone, flyschartige Sandsteine und eine sehr interessante Konglomeratbildung aus kristallinen Rollstücken und Brocken von wohlerhaltenen Triaskorallen. Auch das Oetagebirge gehört der Kreide an; doch herrschen hier zeitlich äquivalente Flyschgesteine, und Rudistenkalk erscheint nur als untergeordnete Einlagerung. Zwischen Kiona und Octa erhebt sich der schon früher

von C. Renz nachgewiesene Triashorst des Xerovuni, in dem jetzt auch rhätische Brachiopoden in karpathischer Fazies nachgewiesen werden. — Herr Hertwig überreichte sein Werk: „Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen." Bonn 1911.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 novembre. E. H. Amagat: Sur la pression intérieure des fluides et la determination du zéro absolu. — Bigourdan fait hommage à l'Académie du Tome III (Ire Partie) de ses „Observations des nébuleuses". — C. Guichard: Sur une classe très étendue de systèmes triple-orthogonaux. — Émile Picard fait hommage à l'Académie d'une „Introduction à la théorie des équations intégrales" par Trajau Lalesco. — R. Zeiller fait hommage à l'Académie d'un Memoire intituló: „Étude sur le Lepidostrohus Brownii". — J. Meunier: Sur les conditions de la production du spectre de Swan et sur ce qu'on peut en conclure relativement aux comètes qui possèdent ce spectre. — A. Guillet: Interrupteur de la bobine d'induction constitué par l'arc primaire. — J. Guyot: Sur les différences de potentiel de contact appareutes entre un métal et des solutions électrolytiques. — Jacques Danne et Victor Crémien: Sur la quantité d'émanation du radium dégagée par l'une des sources de Colombières-sur-Orb (Hérault). — G. Ter Gazarian: Sur une relation générale entre les propriétés physiques des corps: application aux densités. — H. Duval: Réfraction moléculaire de composés azoïques: — A. Boutaric: Cryoscopie dans l'hyposulfite de sodium fondu. — A. Besson: Sur la formation d'eau oxygéné sous l'effluve électrique. — J. Bongault et C. Charaux: Sur l'acide lactarinique. — J. B. Senderens et J. Abonlenc: Étherification catalytique par voie humide, des acides bibasiques. — A. Roussy: Sur la vie des champiguons dans les acides gras. — Raoul Combes: Recherches sur la formation des pigments authocyaniques. — J. Dumont: Sur une nouvelle méthode d'analyse physique du sol. — Louis Gancher: Sur la digestion de la caséine. — F. Houssay et A. Magnan: La surface alaire, le poids des muscles pectoraux et le régime alimentaire chez les Oiseaux carinates. — A. Desgrez: Influence de la constitutiou chimique sur la toxicité des nitriles et des amides. — E. Voisenet: Considérations nouvelles sur la maladie de l'amertume des vins dans ses rapports avec la fermentatiou acrylique de la glycérine. — A. Daniel Brunet et C. Rolland: Contribution à l'étude chimique et physiologique de la glande hépatique des Bovidés. — P. Mazé: Sur la chlorose expérimentale du maïs. — Raphael Duhois: Sur les microbioïdes. — Fournier: Sur l'existence de la houille en Franche-Conté, à Saint-Germain près de Lur (Haute-Saône). — L. Cayenx: Existence de restes organiques daus les roches ferrugineuses associées aux minérais de fer huroniens des Etats-Unis.

Vermischtes.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft schreibt eiuen Preis von 1000 (eintausend) Mark aus für eiuen kurzen allgemein verständlichen Leitfaden der Meteorologie mit hesonderer Rücksichtnahme auf den deutschen Reichswetterdienst.

Das Buch soll einen Umfang von etwa 10 Druckbogen Klein-Oktav haben und Abbildungen sowie Wetterkarteu enthalten. Die Bewerbungsschriften sind iu deutscher Sprache zu verfassen, müssen einseitig und gut lesbar geschrieben, ferner mit einem Motto nnd verschlossener Angabe von Namen und Wohuort des Verfassers begleitet sein. Bereits im Druck erschienene derartige Bücher sind vom Wettbewerb nicht ausgeschlossen.

Die Zeit der Einsendung endet mit dem 31. Dezemher 1912. Die Bewerbungsschriften sind an den Vorsitzenden der Gesellschaft (Geh. Regieruugsrat Prof. Dr. G. Hellmann, Berlin W 56, Schinkelplatz 6) zu richten.

Personalien.

Die Royal Meteorological Society hat in diesem Jahre dic goldene Symons-Medaille dem Prof. Cleveland Abbe vom V. S. Wetterbureau zuerkannt.

Ernannt: der Dozeut an der Technischen Hochschule zu Stuttgart Alexander Baumann zum ordentlichen Professor für Luftschiffahrt, Flugtechnik und Kraftfahrzeuge; — der ordentliche Professor für Markscheidekunde Dr. Karl Haussmann und der ordentliche Professor für darstellende Geometrie Dr. Ernst Kötter in Aacheu zu Geheimen Regierungsräteu; — der Privatdozent für physikalische Chemie an der Universität Leipzig Dr. K. Drucker zum außerordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Bonn Eh. Rimbach zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdozent und Abteiluugsvorsteher am chemischen Institut der Universität Berlin Dr. Wilhelm Traube zum außerordentlichen Professor; — Dr. Rahl in Dahlem zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität Halle; — Dr. William F. R. Phillips zum Professor der Anatomic an der Universität von Alabama: — Dr. Ralph A. Hamilton zum Professor der Histologie nnd Embryologie an der Georgetown Universität.

Habilitiert: Dr. J. Würschmidt für Physik an der Universität Erlaugen; — Dr. Alois Timpe für Mechanik an der Universität Münster; — Dr. Erwin Kruppa für Geometrie an der Universität Czeruowitz; — Assistent Dr. Wolfgang Lenhard für Chemie au der Universität Freibnrg i. B.; — Assistent Dr. Ernst Lepmann für Botanik an der Universität Tühingen; — Dr. Otto Renner für Botanik an der Universität München.

Gestorben: der ordeutliche Professor der chemischen Aualyse an der Universität Madrid Dr. Juan Fages y Virgili; — der frühere Professor der Chemie an der Universität Kristiania Dr. Hans Hvoslef; — am 4. Okt. in Melbourne der Physiker Dr. William Sutherland, 62 Jahre alt; — am 16. Novemher der Ornithologe Eugene William Oates, der Erforscher der indischen Vogelwelt, im Alter von 66 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Die Verteilung der in Herrn E. Hartwigs Katalog und Ephemeriden für 1912 enthaltenen 1234 veränderlichen Sterne hezüglich der Milchstraße hat Herr E. Zinner in Bamberg untersucht. Seine Tahellen geheu für 20° breite Zonen galaktischer Breite (g. B.) die Zahl der bekannten Veränderlichen (V), die Dichte der Verteilung derselben (D) und der Sterne im allgemeinen (D_S), die Zahl der Algolsterne (A) und der Neuen Sterne (N). Die im folgenden bei A und N in Klammern beigefügten Zahlen bedeuten die zu erwartende Anzahl der Algol- und Neuen Sterne, falls dereu Verteilung die nämliche wäre wie die der Veränderlichen überhaupt.

g. B.	V	D	D_S	A	N
$+90^0$					
$+70^0$	10	0.14	0.35	0 (0)	0 (0)
$+50^0$	62	0.29	0.37	2 (4)	0 (1)
$+30^0$	101	0.31	0.45	10 (9)	0 (2)
$+10^0$	248	0.63	0.68	17 (18)	4 (5)
-10^0	422	1.00	1.00	41 (31)	21 (9)
-30^0	238	0.60	0.77	16 (18)	1 (5)
-50^0	93	0.29	0.47	4 (7)	0 (2)
-70^0	43	0.20	0.41	0 (3)	1 (1)
-90^0	17	0.23	0.38	0 (1)	0 (0)

Die D nnd D_S sind auf gleiche Flächengröße der 20°-Zonen reduziert. Daß die D kleiner sind als die D_S rührt wohl größteuteils von der noch unvollständigen Kenntnis der wirklich existierenden Veränderlichen her. Dagegen scheineu die Algolsterne in der Michstraßenzone wesentlich zahlreicher zu sein als in größerem Abstand von dieser, was vielleicht mit dem Vorwiegen des ersten Spektraltypus in der Milchstraße zusammenhängt, zu dem die Algolsterne gehören. Daß die Neuen Sterne fast ausschließlich Milchstraßensterne sind, ist bekanut. Das Gehiet größter Häufigkeit der Veränderlichen zieht vou Orion über Taurus, Cassiopeia, Cygnus uud weiter der Milchstraße entlang mit besonders starken Anhäufungen in Scorpius und Sagittarius, Argo, Crux uud Centaur. Auffällig arm an Variabeln, wenigstens an helleren, erscheint das Gebiet südlich vom Orion. (Astron. Nachrichteu Bd. 190, S. 17 ff.)

Am 13. August 1911 hat Herr E. Cooke in Perth (Westaustralieu) die Bedeckuug des Sterns 6. Größe BD—12° 4042 durch den Jupiter an einem 10zölligen Refraktor beobachtet. Der Stern verschwand allmählich im Lauf von 7 bis 8 Sekuuden. Ebenso schien sein Licht in den ersten Sekunden nach dem Austritt nach und nach auzuwachsen. (Monthly Notices of the Roy. Astron. Society, LXXI, 728.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 14. Dezember 1911. Nr. 50.

Die Entstehung der Nervenbahnen.

Von Prof. Dr. **Hermann Braus** (Heidelberg).

(Vortrag in der zweiten allgemeinen Sitzung der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe am 29. September 1911.)

(Fortsetzung.)

Nach der Annahme, daß die Nerven frei im Körper auswachsen, und nach den Deckglaskulturen, in welchen sie in Wirklichkeit frei in ein indifferentes Medium vordringen, ist der gesamte Entwickelungsprozeß der Nerven an die Tätigkeit des einen Elementes, des Neuroblasten, gebunden. Dieser sendet im allgemeinen den Neuriten gerade vorwärts, weicht vielleicht vor Hindernissen aus, indem er sie umgeht, und würde schließlich einmal endigen. Erreichen nun die Nerven im Körper des Embryo wirklich durch die Tätigkeit der Neuroblasten allein ihre Endorgane, die Muskeln, Haut, Drüsen usw., oder kommen ihnen dabei irgendwelche Einrichtungen des Organismus zu Hilfe? — Wir haben uns bisher in unseren Beweisen an das Verhalten der Nervenzellen in Deckglaskulturen, in vitro, gehalten; wie finden die Neuriten ihren Weg im Körper selbst, in situ? Das soll jetzt unsere Frage sein.

Wenn ich untersuchen will, ob jemand eine Richtung und ein Ziel aus Übung selbsttätig findet, oder ob irgendwelche Einrichtungen wie Signale, Gleise oder dgl. ihm den Weg anzeigen, so ist der einfachste Versuch, dies zu entscheiden, der, einen Fremden, der des Terrains sicher unkundig ist, denselben Wegs ziehen zu lassen. Er wird nur dann so wie der Kundige das Ziel erreichen und die richtige Route einhalten können, wenn diese für ihn kenntlich vorhanden und ihm irgendwie von außen vermittelt wird.

Können wir fremde Neuroblasten zwingen, eine bestimmte, uns genau bekannte Straße zu ziehen, welche sie selbst unmöglich kennen können, wo keine Erfahrung, keine Erinnerung ihnen hilft, den Weg zu finden? — Ja, wir können es.

Gustav Born hat uns durch seine berühmten embryonalen Transplantationen gelehrt, kleine Stückchen eines Embryo auf einen anderen zu verpflanzen und dort aufzuziehen. Wie der Gärtner Knospen okuliert und auf der fremden Unterlage wachsen sieht, so konnte ich Gliedmaßenknospen bei Amphibienembryonen kurz nach ihrem ersten Sichtbarwerden auf andere Stellen des Körpers junger Larven verpflanzen. Dort wachsen sie, sei es auf dem Rumpf, sei es auf dem Kopf, weiter und bilden — falls die Knospe ohne Eingriff einen Arm gebildet hätte — auch nach der Pfropfung einen solchen mit allen typischen Attributen.

Jetzt, wo wir mit Sicherheit wissen, daß die Nervensubstanz vom Neuroblasten aus in die Extremitätenknospe vorwächst, brauchen wir nur solche Tiere auszuwählen, bei welchen noch keine Neuriten in der jungen Knospe angelangt sind, wenn diese eben gebildet ist und verpflanzt wird. Es ist dies z. B. so bei den Embryonen unserer einheimischen Feuerunke (Bombinator). Solche nervenlosen Knospen werden in das Gebiet eines fremden Nervs verpflanzt; dadurch wird erzielt, daß ortsfremde Nerven in die Extremitätenknospe hineinwachsen.

So sind die Bedingungen erzielt, die wir suchen; wir brauchen nur zuzusehen, ob die völlig ortsfremden Nerven den uns, aber nicht ihnen bekannten Weg in der Folge zu finden vermögen oder nicht. Und sie vermögen ihn in der Tat zu finden.

Um einschätzen zu können, was damit gesagt ist, müssen wir einen kurzen Blick auf die Nervenwege eines Unkenarmes werfen, die übrigens in vielem Wesentlichen den Typus der Vordergliedmaßen aller Wirbeltiere, auch des Menschen, darstellen.

Die Nerven stammen beim Arm der Unke aus dem dritten und vierten Nerv des Rumpfes. Sie vereinigen sich zu einem Geflecht (Plexus), welches sich an einer ganz bestimmten Stelle neben dem Oberarmknochen (Humerus) gabelt, so daß die Nervengabel den Knochen umfaßt. Es sind das neue Stämme, welche in der Gabel entstehen, nicht etwa Fortsetzungen der beiden alten, sondern neue Mischungen aus Teilen beider. Der eine Gabelast geht zur Beuge-, der andere zur Streckseite der Extremität — grob vergleichbar dem Ulnaris und Radialis unseres Armes. Wir prägen uns ein, daß es einen Plexus, eine bestimmt gelagerte Nervengabel und einen typisch verlaufenden Beuge- und Strecknerv gibt.

Muskel- und Hautnerven sind in diesen Hauptstämmen nebeneinander gelegen, wie die Drähte in einem Kabel; aber es zweigen sich von den Hauptstämmen wiederum an ganz bestimmten Stellen Nebenäste ab, die entweder motorisch sind und dann zu den benachbarten Muskeln verlaufen, oder sensibel und dann zur Haut gehen. Alle motorischen und sensiblen Äste haben nicht nur ihre bestimmte Ursprungsstelle an einem der Hauptstämme, sondern auch ihre typische Lage zueinander, zu Muskeln, Ge-

fäßen und schließlich ihr ganz gesetzmäßiges Endgebiet.

Die typische Konstanz aller solcher Nervenverzweigungen für jede Stelle des Körpers ist für kein System so charakteristisch wie gerade für das Nervensystem. Es ist das jedem Mediziner nnd Zoologen für Mensch und Tier hekannt.

Und alles das: die Geflechthildung, die Gabelnng in Benge- und Strecknerv an der ricbtigen Stelle, die Entsendnng von motorischen nnd sensiblen Endästen in typischer Lage und mit richtigem Ende erzengt auch der fremde Nerv. Verpflanzt man die Extremitätenknospe des späteren Vorderbeins neben die des Hinterbeins, so können z. B. der letzte Bauchnerv und der erste Schwanznerv mit feinsten Ästchen in den Pfröpfling eindringen (dort verdicken sie sich, wie icb jetzt in Analogie zn den in Deckglaskultnren beobachteten Verästelnngen annehme, indem sie sich spalten) und in ihm ein typiscbes Nervensystem erzeugen. Auch Äste des Seitenastes des Vagns, welcher in der Nähe vorbeizieht, vermögen das gleicbe (nach Harrison). Oder wenn ich die Knospe anf den Kopf verpfropfe, so vermag der Facialis oder der Trigeminus alles genau in der beschriebenen Weise zn hilden, so daß schließlicb viele dieser überschüssigen Arme spontan bewegt werden oder dnrch den elektrischen Strom künstlich zn Bewegungen veranlaßt werden können.

Um die ganze Tragweite dieser verblüffenden Resultate voll zn erfassen, die übereinstimmend in Deutschland und Amerika von zwei sonst differierenden Forschern — also sicher unbeeinflußt — festgestellt wurden, darf man sie nicht etwa mit dem Auswachsen von Nerven in Nervenpfropfungen heim Erwachsenen verwecbseln. Wenn z. B. der Hypoglossus mit dem Facialis vom Chirnrgen verbunden wird, damit die gelähmten Gesichtsmnskeln nen innerviert werden, so ist oder war überall eine fertige Nervenbahn vorhanden, deren neurotropische Eigenschaften nach Forssmann u. a. auswachsende Nerven anlocken sollen und jedenfalls das Vordringen nener Nerven auf alten Bahnen, falls es anf diese Weise stattfindet, nicht mysteriös erscheinen lassen. In nnserem Fall war aber noch kein Nerv in der Extremität, bevor der fremde Nerv künstlich hineingescbickt wnrde. Das ist der springende Punkt, den man nicht übersehen darf.

Würde man annehmen, daß die einwandernden fremden Neuriten in diesen Fällen komplizierte Wege, welche sie richtig eingeschlagen und bis zu ihrem Ende verfolgt haben, ans sich finden konnten, was müßte man dann dem Trigeminns, dem Vagns, Facialis oder irgendeinem beliebigen Kopf- oder Rumpfnerv zutranen? — Jeder Nerv müßte dann nicht nur die von seinen Vorfahren stets eingeschlagene, ihm eigene Nervenbahn aus vererbten „mnemischen“ Gründen zu finden wissen — was ja denkmöglich ist —, sondern er müßte gerade so gnt anch alle übrigen Nervenbahnen im Körper bis ins einzelne aus sich berans zn finden wissen, wie wenn einer eigens Froschanatomie studiert hat.

Hier zeigt sich nnn gerade das Unmögliche dieser Annabme: denn die Nervenbahnen sind ja solcbe, welche weder der ortsfremde Nerv selbst je gegangen ist noch je seine Vorfabren. Es ist deshalb auszuschließen, daß der Nenroblast ans sich heraus imstande ist, den Weg zn finden, wie er es tnt, nnd also anch nicht zu erwarten, daß die Nenriten in den Deckglasknlturen, in vitro, Wege einzuschlagen vermögen, welche den im Körper, in sitn, eingeschlagenen entsprechen. Alle wachsen in vitro im allgemeinen ganz gleichmäßig gerade oder in leichten Krümmungen vorwärts, obgleich die allerverschiedensten Neuroblasten ohne Wahl znr Zucht verwendet wnrden, die sicher in situ nicht gleichartige Bahnen eingeschlagen hätten. Ich habe in den zahlreichen Fällen, die ich beobachtete, nicht einen gefunden, welcher micb an die Art der Krümmung oder Verzweigung eines Nervs in situ erinnert hätte.

Ja, es gibt meines Eracbtens bereits ganz bestimmte, in diesem Sinne noch nicht betrachtete experimentelle Befunde, nach welchen transplantierte Nerven auch in situ keine für sie typische Nervenbahnen bilden können. H. W. Lewis (1907) bat Gehirnstückchen in den Kopf anderer Embryonen verpflanzt und aus ihnen, da an diesen Stellen normaliter keine Nervenbahnen existieren, ganz irregnlär verteilte Nenriten auswachsen sehen (z. B. in das Pharynxepithel hinein). Der Riechnerv, welcher in der Norm eine ganz bestimmte gerade Bahn nach dem Gehirn zu einschlägt, wnrde von einer transplantierten Riechplakode aus ganz anders gebildet, nämlich als ein Gewirr von Fäden, welche das nahe Hirn nicbt erreichten.

Diese Irrwege der Nerven beweisen, daß der Nenrit nicht einmal die charakteristiscbe Formung des ihm gewöbnlich eigenen Weges zu erzeugen, geschweige denn fremde Wege zu hilden vermag. Die Ausflüsse der Nenroblasten verhalten sicb vielmehr wie ein geschmolzenes Metall, das, sohald es in eine Hoblform eingelassen wird, einen Abguß, eine Matrize bildet, das aber ohne Form die beliebigsten Figuren erzeugt. Trifft nämlich ein heliebiger Nenroblast bei den Pfropfnngen auf irgend eine Nervenbabn, so ist sein Verlanf ein getreues Ahbild des gewöhnlich an der Stelle befindlichen Nervs, trifft er nicht auf eine solche, so geht er beliebige Wege (Irrwege). Wie man dieselbe Hohlform mit verschiedenen Metallflüssen ausgießen und gleichgeformte Matrizen aus verschiedenen Metallen erzielen kann, so können bei den Gliedmaßenpfropfnngen die verschiedensten Kopf- und Rumpfnerven immer die gleiche erstannliche Nervenanordnung ergeben, welche für die betreffende Extremität charakteristisch ist.

Man wende nicht ein, daß diese experimentellen Erfahrungen bloß sensationelle Mißgriffe der Natnr heträfen und als unhequeme Ausnahmen beiseite geschoben werden könnten. Die vergleichende Anatomie kennt ähnliches schon seit langem ans ganz normalen Nervenbefnnden. So bat M. Fürbringer (1879) in seinen ansgedehnten Nervenstndien nachgewiesen, daß z. B. der Flügel der Gans, welcher meistens von

vier Nerven versorgt wird, bei dem einen Exemplar vom 16. bis 19., bei einem anderen vom 17. bis 20. Nerv innerviert ist. Trotzdem sind die Geflechte und ihre Verästelungen unter Umständen so gleich, daß der oberflächliche Beobachter, der auf die Herkunft der Nerven nicht achtet, gar keinen Unterschied zwischen beiden Tieren bemerken würde. Und doch nimmt hier, wenn man sich die Sachlage genau klar macht, ein jeder Nerv im einen Fall eine ganz andere Ausbreitung als im anderen. Ja, es kommt bei solchen Varietäten vor — und daran kann ich die Verschiedenheit am deutlichsten demonstrieren —, daß ein bestimmter Ast (Ramus supracoracoideus der Gans) bei dem einen Exemplar vom 15. und 16., bei einem anderen vom 17. und 18. Rumpfnerv gebildet wird. Hier sind — wie bei den Pfropfungen — im ersten Fall ganz andere Nerven als im zweiten imstande gewesen, eine bestimmte Bahn einzuschlagen und einen bestimmten Muskel zu erreichen. Es gibt aber viele ähnliche Variabilitäten in allen Wirbeltierklassen und auch beim Menschen.

Ja, prüfen wir nicht nur Exemplare der gleichen Spezies, sondern verschiedene Spezies derselben Familie und Klasse auf die Innervation des gleichen Organs hin, der vorderen Extremität, so können wir Fälle aufzeigen, in welchen die Innervation von den gleichen Rumpfnerven besorgt wird, welche bei einem Verwandten die hintere Extremität innervieren. Hier ist also im natürlichen Lauf der Dinge die vordere Extremität in eine Lage gekommen wie sonst die hintere — ganz ähnlich wie wenn wir künstlich bei Amphibienembryonen Armknospen mit Beinknospen vertauschen.

Art und Grad der Nervenvertauschung finden wir demnach in den natürlichen Fällen nicht anders als bei den experimentellen (wenigstens im Rumpfgebiet). Im Experiment sehen wir nur mehr, nämlich die Potenz des Organismus, Vertauschungen der Neurohlasten nicht nur allmählich durch unendliche historische Zeitfolgen hindurch, sondern momentan, nach Bedarf und ohne alle vermittelnden Übergänge vorzunehmen.

Welche Faktoren sind es aber, welche fremden Neuroblasten die Kenntnis des richtigen Weges und typischen Zieles vermitteln, da diese, wie wir jetzt wissen, nicht auf eigenem Vermögen beruhen kann? Es liegt nahe, hier auf diejenigen Elemente zurückzugreifen, welche im Bereich der peripheren Nervenbahn liegen. Sind die Zellfäden und Zellen der „kernarmen“ und „kernreichen“ Nervenstrecke auch nicht Nervenbildner — als solche mußten wir sie auf Grund der Deckglaskulturen ablehnen —, so könnten sie doch vielleicht Nervenführer sein: Leitfäden und Leitzellen für die einwachsenden Neuriten. Denn da sie in dem Terrain zu Hause sind, in welches die Neuriten von den zentralen Neurohlasten her als Fremdlinge vordringen, so wird man ihnen als den Autochthonen am ehesten die Fähigkeit zutrauen, immer wieder die gleiche Bilduug zustande zu bringen.

Es ist das auch der vornehmlichste Grund, weshalb die Nervenforschung von v. Baer und Schwann bis auf Held sich nicht davon hat trennen wollen, daß — trotz His und Harrison — nicht die zentralen Zellen allein, sondern irgendwie die peripheren auch am Aufbau des Nervensystems beteiligt seien. Der Fehler, periphere Plasmafäden oder Zellen auch für die direkten Bildner der Nerven selbst zu halten, wird unter diesem Gesichtspunkt verständlich. Ich kann hier aus eigener Erfahrung berichten.

Es sind verschiedene Mechanismen ersonnen worden, welche alle darauf hinauslaufen, zu erklären, wie der einwachsende Neurit zwangsweise den rechten Weg zum rechten Ziel geführt wird. Wegen der begrifflichen Einfachheit stelle ich hier eine von diesen Hypothesen an die Spitze, welche in recht anschaulicher Weise dem Nerv dabei eine rein passive Rolle zuweist. Ich möchte dies wiederum an Extremitätennerven darlegen, wähle aber diesmal dazu die Flossenanlagen der Haifische. Die Embryonen der Haie sind seit langem sehr geschätzte Untersuchungsobjekte der Anatomen, weil ihre Organisation vieles in wundervoller Einfachheit zeigt, was bei anderen Wirbeltieren im Grunde ähnlich, nur von vornherein viel komplizierter angelegt wird. Solch klare Objekte sind bei den Haiembryonen die Muskel- und Nervenanlagen ihrer Extremitäten, der Flossen. . .

Man kann — eine gleich zu erwähnende Ausnahme abgerechnet — die ganze, recht komplizierte Anordnung der Nerven in der Haiflosse durch die Annahme erklären, daß einfach die Nerven von den Muskelanlagen passiv mitgeschleppt worden seien und daß also ebensogut fremde Nerven, wenn wir sie durch Pfropfung an die Stelle der gewöhnlichen Nerven setzen könnten, zwangsmäßig Lage und Form dieser imitieren müßten. Natürlich ist diese Annahme damit noch keineswegs bewiesen, aber sie ist denkmöglich; ich kenne kein besseres Beispiel dafür als die hier geschilderte Entwickelung der Haiflosse.

Das Experiment, Haiflossen zu transplantieren, ist noch nicht gemacht und auch schwer ausführbar. Aber es gibt eine Art Naturexperiment an der embryonalen Haiflosse, welches etwas anderes klar beleuchtet. Die paarigen Knospen stehen nämlich, wie alle Forscher übereinstimmend gefunden haben, anfänglich nie mit Nerven in Verbindung. Und doch haben sie nachher ihre typischen Nerven! — Das ist die Ansnahme, auf welche ich oben hindeutete. Denn in diesem Fall versagt die Annahme, es würden die Nerven passiv mitgezogen. Wie könnten sie es, wenn sie nicht von Anfang an mit den wandernden Anlagen verknüpft sind?

Wir wissen also nur so viel, daß unsere Hypothese gewisse Nervenanordnungen durch passive Verschiebungen der Neuriten erklären könnte, daß sie aber keinenfalls alle Nervenbahnen erklären kann. Es mag wohl sein, daß die Nerven zeitweise und oft wie ein ruderloser Nachen passiv vorwärts bewegt werden; aber wie derselbe Nachen ein andermal mit Rudern vorwärts eilt, so auch der Nerv. Er entwickelt dann jene Aktivität in situ, welche so deutlich beim Auswachsen des Neuriten in vitro zu beobachten ist und

die doch ganz unnötig oder sogar schädlich wäre, wenn die Nerven bloß passiv mitgezogen würden. Wie findet er aber dann seine Bahn? Das muß uns natürlich ganz besonders interessieren.

Es ist wohl nötig, daß ich, ehe wir eine Antwort auf diese Frage suchen, die nicht ganz einfache Sachlage durch ein durchsichtiges Experiment noch des näheren erläutere. Ich habe früher erwähnt, daß in den Hauptnervenstämmen Bewegungs- und Empfindungsnerven, motorische und sensible Äste, vereinigt sind wie isolierte Drähte in einem Kabel. Es machen also die sensiblen Nerven alle Wege der motorischen zwischen den Muskeln hindurch mit. Erst ganz zum Schluß trennen sie sich von ihnen und gehen zu ihrem eigenen Endgebiet, znr Hant. Die Hautnerven können aber nicht von den Muskelanlagen mitgeschleppt werden; denn sie haben gar nichts mit ihnen zu tun und sind nie mit ihnen verbunden. Falls sie aber durch ihre eigenen Endorgane, die Hautanlagen, mitgezogen würden, so wäre zu erwarten, daß sie z. B. in den Extremitäten von der Basis auf geradem Weg, radiär, zu den betreffenden Hautbezirken hinliefen und nicht alle die Umwege zwischen den Muskeln einschlügen, welche aus der Entwickelung der Muskulatur heraus begreiflich, hier aber ganz unmotiviert wären.

Es gibt einen Ausweg aus diesem Dilemma in der Vorstellung, daß die Hautnerven allerdings nicht von den Muskelanlagen, wohl aber von den Muskelnerven mitgenommen, also auf indirekte Weise doch durch die Muskeln ihren Weg passiv finden. Das wäre etwas Ähnliches, wie wenn das Treibholz in unserem Bilde einen Samen an eine fremde Küste bringt; die Pflanzengeographie nimmt ja in der Tat solche Geschehnisse als Ursache der Verbreitung von Gewächsen an. So könnten ähnlich die Hantnerven, durch die passive Verschleppung der motorischen Nerven mitgenommen, ihre typische Bahn zurücklegen.

Aber diese Annahme können wir nun bei den Extremitätenknospen prüfen und widerlegen. Denn wir können hier das Treibholz, den motorischen Nerven, experimentell ausschalten und zusehen, ob nun doch der Samen sein Ziel, der sensible Nerv die Haut auf dem typischen Wege erreicht: er tut es, ein Verhalten, das auf passive Weise unerklärbar ist.

Nicht selten fallen nämlich die motorischen Nerven bei Propfungen zufällig weg, weil nur Äste der beim Implantieren verletzten Hautnerven ihren Weg in die Knospe finden. Dann sah ich im Leben weder spontane noch elektrisch auslösbare Bewegungen der verpflanzten Extremität, auch waren nie mikroskopisch Muskeläste in solchen Fällen zu den Muskelanlagen zu sehen. Die Hautäste aber sind vorhanden, und — das ist hier das wichtigste — alle Nervenstämme der Gliedmaße haben alle normalen Attribute (Plexus, Nervengabel, Streck- und Beugenerv, richtige Astfolge der Hautnerven).

Das gleiche Resultat erhielt ich bei einer Knospe, welche ich mit Bedacht in das Gebiet eines rein sensiblen Nervs, des ersten Trigeminusastes, verpflanzte. Hier sind mit Sicherheit im Wirt gar keine motorischen Elemente vorhanden, welche hätten einwachsen können, trotzdem nehmen die Nerven den üblichen Weg und erreichen auf diesem ihr richtiges Ziel.

Um diese Fähigkeit der Nerven, aktiv Weg und Ziel zu finden, mechanisch zu erfassen, bedarf es offenbar eines komplizierteren Apparates als des beschriebenen, passiv wirkenden Mechanismus, der, um es nochmals zu sagen, sehr wohl neben ihm bestehen kann, wie ein Fahrzeug durch die Strömung getrieben und auch unabhängig von ihr (etwa durch Signale oder einen Telefunkenapparat mechanisch gesteuert) seinen Kurs zu finden vermag. (Schluß folgt.)

W. E. Pauli: Über ultraviolette und ultrarote Phosphoreszenz. (Annalen d. Physik 1911, F. 4, Bd. 34, S. 739—779.)

Wie von den Herren Lenard und Klatt gezeigt worden ist (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 41 und 1910, XXV, 273 und 289), ist die an Erdalkalisulfidpräparaten bekannte intensive Phosphoreszenz gebunden an das Vorhandensein dreier wesentlicher Bestandteile, welche sind: 1. das Erdalkalisulfid selber, 2. geringe Spuren eines gewissen wirksamen Metalls, 3. ein schmelzbarer Zusatz. Ein in dieser Weise zusammengesetzter Körper zeigt beim Belichten eine im allgemeinen mit den Bedingungen wechselnde Phosphoreszenzfarbe, die sich bei spektraler Zerlegung in mehrere Banden auflöst, deren Eigenschaften sich als besondere Charakteristika jedes einzelnen Phosphors erwiesen haben. Diese Eigenschaften sind durchweg sehr einfacher Art, dies namentlich deshalb, weil alle verschiedenen, das Leuchten beeinflussenden Faktoren unabhängig voneinander auf jede Bande wirken. So hat jede Bande ihre feste bestimmte Lage im Spektrum; zugleich entsprechen ihr bestimmte andere Wellenlängen, welche erregend auf sie wirken; für jede Bande gibt es bestimmte Zusätze und eine besondere Bereitungsweise, welche sie verstärken, und schließlich ist jede fähig, drei verschiedene Zustände ihrer Dauer anzunehmen, deren jeder an einen bestimmten, für die betreffende Bande festliegenden Temperaturbereich gebunden ist.

War bereits frühzeitig erkannt, daß für die Anzahl und Lage der Banden im Spektrum ausschließlich das Metall und Sulfid bestimmend sind, so ließ die exakte Ermittelung der spektralen Lage der beobachtbaren Banden bald den direkten Nachweis zu, daß die die Bandenemission veranlassenden Schwingungen sämtlich dem Metallatom im betreffenden Phosphor zugehören und von dem begleitenden Sulfid, dem Hauptmaterial des Phosphorgebäudes, lediglich nach Maßgabe der Dielektrizitätskonstanten desselben — da es sich um elektrische Schwingungen handelt — beeinflußt werden. Da mit zunehmendem Wert dieser Konstanten eine fortgesetzt wachsende Verzögerung der Schwingungen stattfindet, so erleiden die Banden ein und desselben Metalls bei wachsender Dielektrizitätskonstante des Sulfids eine Verschiebung

ihrer spektralen Lage nach Rot hin. Die Beobachtung zeigte dementsprechend für jedes Metall beim Übergang von Calciumsulfid zu Strontium-, Barium- und Zinksulfid — deren Dielektrizitätskonstanten nahe die Werte 8,08, 8,48, 10,34 und 13,1 besitzen — eine deutliche Bandenverschiebung nach längeren Wellen.

Was nun die Anzahl der auftretenden Banden eines Phosphors betrifft, so ist diese nach der obigen Vorstellung durch die Anzahl der Schwingungsmöglichkeiten des betreffenden Metallatoms im Phosphor als bestimmt zu betrachten. Diese sind aber, wie Herr Lenard annimmt, gegeben durch die verschiedene Valenzzahl, mit der das Metallatom an das Schwefelatom gebunden sein kann, so daß umgekehrt die Zahl auftretender Banden einen Anhalt für die Zahl möglicher Valenzen des Metallatoms geben könnte.

Da bisher nahe alle Beobachtungen an Phosphoren sich auf das sichthare Gebiet beschränken, so mußte es im Hinblick auf diese Vorstellungen von Wichtigkeit sein, die Untersuchung der Bandenemission von Phosphoren auf das ultrarote und ultraviolette Gebiet auszudehnen. Das geschieht in vorliegender Arbeit, deren Versuchsobjekte ebenfalls die nach den Angaben der Herren Lenard und Klatt hergestellten Erdalkalisulfidpräparate sind. Die Methode der Untersuchung ist die photographische. Benutzt wird ein Quarzspektrograph, vor dessen Spalt die Phosphore aufgestellt sind. Dieselben werden in verschiedener Weise erregt, mittels Zinkfunkenlichtes unter Verwendung des Lenardschen Funkenphosphoroskops, mittels Kathodenstrahlen einer Aluminiumfensterröhre, und mittels Röntgenstrahlen. Die Erregung erfolgt außerdem in drei verschiedenen Temperaturgebieten der Phosphore, nämlich bei Zimmertemperatur, bei höherer Temperatur bis nahe 400° und bei den durch feste Kohlensäure und durch flüssige Luft erzielbaren tiefen Temperaturen von — 55° und — 180°. Für die Aufnahmen im Ultraviolett dienen ausschließlich Schleußnerplatten, die bis 220 $\mu\mu$ gute Empfindlichkeit besitzen. Für das Ultrarot geeignet werden dieselben durch Sensibilisation mit Dicyanin; sie gestatten dann noch Wellen bis etwa 950 $\mu\mu$ zu fixieren. Die Expositionsdauer beträgt vielfach viele Stunden. Bei der Auswertung der Aufnahmen ist der spektralen Empfindlichkeitsverteilung der Platten Rechnung getragen.

Das Ergebnis der Versuche steht sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch der spektralen Lage der nachweisbaren Banden in gutem Einklang mit den oben erwähnten Vorstellungen. So zeigt sich, daß die Bandenemission außerhalb des sichtbaren Gebietes eine wenig häufige Erscheinung ist. Ist die Zahl der Banden, wie oben erwähnt, ein Maß für die Valenzzahl des betreffenden Metallatoms im Phosphor, so war dies Ergebnis im Hinblick auf die bereits im sichtbaren Gebiet stark ausgebildete Bandenemission zu erwarten.

Es ist namentlich eine weit ins Ultrarot gehende Phosphoreszenz kaum auffindbar; die meisten Phosphore haben schon bei etwa 780 $\mu\mu$ keine nennenswerte Emission mehr. Nur Ca-Ni-, Sr-Ni-, Sr-Mn- und Ba-Pb-Phosphore haben bis nahe an 800 $\mu\mu$ heranreichende Emission erkennen lassen. Etwas häufiger tritt die ultraviolette Phosphoreszenz auf. Sie findet sich vorzugsweise bei den Ca-Phosphoren und zum Teil auch bei Sr-Phosphoren, während bei den Ba-Phosphoren niemals eine Andeutung ultravioletter Phosphoreszenz zu erkennen war. Es ist dies, wie man erkennt, in Übereinstimmung mit der oben erwähnten Vorstellung, nach welcher um so kürzere Wellen zu erwarten sind, je kleiner die Dielektrizitätskonstante des Phosphors ist.

Die Art der Erregung ist weder für die Lage noch für die Anzahl der auftretenden Banden bestimmend; es lassen sich vielmehr nur gradnelle Unterschiede hinsichtlich der Intensität der Erregung erkennen. In keinem Fall hat sich ein Phosphor nachweisen lassen, der im ganzen mehr als vier Banden besäße, was andeutet, daß offenbar kein Metallatom in diesen Fällen mehr als vier Valenzen besitzt.

Wie bereits bei Gelegenheit früherer Besprechungen der Phosphoreszenzphänomene betont wurde (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 105), ist die einwandfreie Untersuchung gesetzmäßiger Zusammenhänge der Phosphoreszenzerscheinungen notwendig gebunden an die Benutzung einzelner getrennter Banden. Dieser Forderung wird mit Strenge nur dann genügt, wenn die betreffende Bande nicht nur von anderen sichtbaren, sondern auch gleichzeitig von unsichtbaren Banden isoliert ist. Das letztere ist um so mehr notwendig, als sich unsichtbare Banden nicht etwa nur dem Eindruck der zu untersuchenden Bande überlagern können, sondern da ihre Gegenwart die Eigenschaften dieser Bande selbst merklich verändern kann. Beiden Wellenlängengebieten unsichtbarer Banden, den ultravioletten und den ultraroten, kommt nämlich je eine spezifische Wirkung zu; ersteren eine stark erregende, letzteren eine auslöschende Wirkung auf Phosphoreszenzbanden. Ein im sichtbaren Gebiet leuchtender Phosphor wird deshalb in seiner Emission wesentlich von dem Bestehen einer ultravioletten oder ultraroten Bande beeinflußt werden können. Dies läßt sich, wie Verf. zeigt, an vielen Beispielen deutlich erkennen, indem einerseits alle Phosphore von großer Intensität und langem Nachleuchten keine ultrarote Emission zeigen, andererseits rasch abklingende Phosphore ziemlich starke ultrarote Emission zeigen, deren Vorhandensein eben die Ursache jener schnellen Abklingung ist.

Erst mit Hilfe der Kenntnis der hier untersuchten Emissionsgebiete wird es daher möglich, die Untersuchung streng getrennter Bandeneigenschaften störungsfrei durchzuführen. A. Becker.

J. Koenigsberger und **J. Kutschewski:** Über das Verhalten der Heliumkanalstrahlen verglichen mit dem der α-Strahlen und dem des Heliumatoms und über die Affinität der Atome zum Elektron. (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wissensch., Jahrg. 1911, 8. Abhdl. 13. Seiten.)

Die α-Strahlen der radioaktiven Elemente, die Heliumatome mit zwei positiven Ladungen sind, zeigen beim

Durchdringen von Materie eine Abnahme ihrer Geschwindigkeit auf sehr kleine Werte, wahrscheinlich sogar bis Null bei gleichzeitiger Unveränderlichkeit der Zahl. An der Grenze seiner Reichweite verliert das α-Teilchen seine Ladung. Das neutrale Heliumatom seinerseits hat nach den Untersuchungen von J. Franck, G. Gehlhoff, Ramsay und Collie einen stark elektropositiven Charakter; es gibt daher leicht negative Ladungen ab und nimmt sie schwer oder gar nicht an. Die Verff. haben nun untersucht, wie sich der Heliumkanalstrahl, d. h. das Heliumatom, mit einer positiven Ladung verhält.

Zunächst wurde geprüft, ob auch in Heliumkanalstrahlen, wie das bei Sauerstoffkanalstrahlen sehr leicht, bei Wasserstoffkanalstrahlen sehr selten und nur bei Gegenwart von viel Wasserdampf eintritt, sich negative Ionen bilden. Trotz zahlreicher Versuche wurden in Helium nur ein einziges Mal und auch da nur unsicher negative Kanalstrahlenteilchen beobachtet. Die Verff. finden also in Übereinstimmung mit den Resultaten von J. Franck, daß das Heliumatom eine sehr geringe Affinität zum negativen Elektron besitzt.

Das Auftreten negativer Anteile, insbesondere von Sauerstoff, im Kanalstrahl ist nach Ansicht der Verff. ein gutes Kriterium für die Anwesenheit von Spuren Wasserdampf, ebenso wie positiver Kohlenstoff auf Kohlenwasserstoffe im Vakuum deutet. Eine Frage, die im Hinblick auf die Ansichten von Righi über die sogenannten Magneto-Kathodenstrahlen von Wichtigkeit ist, ist folgende: Unterscheidet sich ein neutralisiertes negatives Atom im Kanalstrahl von einem neutralisierten positiven? Die Frage konnte nicht entschieden werden, wenn auch die Versuche dafür sprechen, daß der negative neutralisierte Teil durch Dissoziation wieder nur in negative und nicht auch in positive Kanalstrahlen zu zerfallen vermag.

Hinsichtlich der Geschwindigkeiten zeigte es sich, daß auch bei Helium wie in Wasserstoff die primären positiven Kanalstrahlen innerhalb der Fehlergrenzen ($\pm 2\,\%$)die gleiche Geschwindigkeit besitzen wie die durch Dissoziation neutraler Teilchen entstehenden.

Eine Geschwindigkeitsabnahme (Fehlergrenze $\pm 3\,\%$) im Beobachtungsraum mit zunehmendem Druck war nicht zu beobachten. Dagegen nahm die Zahl der Kanalstrahlenteilchen mit wachsendem Druck ab. Dies steht im Gegensatz zu den Vorgängen bei α-Strahlen. Das Heliumatom mit einer positiven Ladung entspricht demnach in seinem Verhalten mehr dem der Kathodenstrahlen als dem der α-Strahlen. Sein Durchdringungsvermögen liegt zwischen dem des Wasserstoffatoms und Wasserstoffmoleküls.

Die Aufnahme negativer Elektronen auf dem Wege der Kanalstrahlen gibt wohl ein Maß für die Affinität des betreffenden Atoms zum negativen Elektron. Schwieriger ist es zu entscheiden, inwieweit das Vorhandensein eines positiven Atoms im Kanalstrahl ein Zeichen dafür ist, das dieses Atom leicht ein negatives Elektron abgibt. Die Verff. stellen in einer Tahelle diejenigen Stoffe zusammen, die sie als Träger primärer positiver Kanalstrahlen als sicher nachgewiesen betrachten. Es sind dies H, H_2, He, C, C_2, N, O, O_2, K, J, Hg.

Sehr schwer ist Argon als Träger der Kanalstrahlen zu erhalten. Im allgemeinen scheinen den Verff. Gase mit elektropositivem Charakter leicht in den Kanalstrahl überzugehen, von den elektronegativen vielleicht diejenigen, die chemisch stark aktiv sind. Zum Schlusse stellen die Verff. die verschiedenen derzeit bekannten Methoden, die Affinität der chemischen Elemente hzw. Verbindungen zum uegativen Elektron zu messen, zusammen. Die älteste und bis zum Jahre 1906 einzige Methode war die elektrochemische, aus der Elektrolyse den elektropositiveu oder elektronegativen Charakter zu ermitteln. Im Jahre 1906 haben J. Koenigsherger und O. Reichenheim gezeigt, wie man aus der elektrischen Leitfähigkeit fester Substanzen die Dissoziationswärme des Elektrons vom Atom und damit angenähert die Affinität des Elektrons zu einem Atom berechnen kann.

Reichenheim zeigte dann später (1909), daß das Verhalten der Gase im Anodenfall und das Auftreten von Ionen in den Anodenstrahlen mit dem elektropositiven hzw. elektronegativen Charakter in Zusammenhang steht.

Kürzlich hat J. Franck eine Methode auf Grund der Ionenbeweglichkeiten in verschiedenen Gasen ausgebildet (vgl. Rdsch. XXVI, 313).

Nach Ansicht der Verff. gestatten die zwei letzten Methoden nur die Bestimmung der Affinität des Elektrons zum Molekül und nicht zum Atom, außer in einatomigen Gasen, während im Kanalstrahl die Anlagerung des Elektrons an das Atom vielleicht stets ein Maß für die elektronegative Affinität des Atoms gibt. Meitner.

Karl Eckstein: Beiträge zur Kenntnis des Kiefernspinners Lasiocampa (Gastropacha, Dendrolimus) pini L. (Zoologische Jahrbücher. Abt. für Systematik, Geographie nnd Biologie der Tiere 1911, Bd. 31, S. 59—164.)

Es liegt in der Natur der Sache, daß die tierischen Parasiten und Schädlinge erst dann erfolgreich und oft auch dauernd bekämpft werden können, wenn man ihre ganze Lebensgeschichte kennt. Diese sich mehr und mehr bahnbrechende Erkenntnis hat uns nicht nur in wirtschaftlicher und sanitärer Beziehung zu großem Vorteil gereicht, sie hat auch die hiologischen Wissenschaften bereichert. Auch die Untersuchungen des Herrn Eckstein über den von den Forstleuten so gefürchteten Kiefernspinner sind zwar wirtschaftlichen Nöten entsprungen, sie haben aber zahlreiche biologisch interessante Tatsachen ans Licht gebracht, so daß der Verf. sich veranlaßt gesehen hat, diese nebst den früher gewonnenen Ergebnissen gesondert von den wirtschaftlichen Ergebnissen zu veröffentlicheu. Es ist so eine Naturgeschichte des Kiefernspinners entstanden, die uns, ohne freilich auf die Anatomie viel Rücksicht zu nehmen, seinen äußeren Entwickelungsgang vom Ei his zum Falter, seine Biologie und Ökologie vor Augen führt.

Nach in der Regel einmal, hisweilen aher auch zwei- oder dreimal stattgehabter Copula legt das Weibchen von Lasiocampa pini seine Eier an dünneren Zweigen, seltener am Stamm oder an Nadeln der Kiefer ab. Die Zahl der Eier eines Weibchens schwankt außerordentlich, von 88 bis 330 Stück; im Mittel beträgt sie 210. Die Eier werden in zwei oder drei größeren Haufen abgelegt. Sie sind tonnenförmig. mit winzigen, einzelständigen. knrzen Borsten hesetzt. An dem einen Eipol fällt durch dunklere Färbung die „Mikropyle“ auf, bekanntlich eine Öffnung, durch welche die Spermatozoen eindringen und durch welche Gasaustausch stattfindet; die Mikropyle ist von kurzen, stnmpfen Haken umstellt.

Parthenogenetische Eiablage wurde vom Verf. öfter beobachtet, solche Eier waren aber nicht entwickelnngsfähig. Aus den befruchteten Eiern kriechen nach 13 bis 15 Tagen die ersten Räupchen heraus; 87 % aller ausschlüpfenden Raupen verlassen die Eier vom 14. his 18. Tage nach der Befruchtung. Von den in Gefangenschaft abgelegten Eiern entwickelten sich 82 % zu Raupen; es bleibt jedoch zu bedenken, daß es sich um Zimmerversuche handelte, wo die Einwirkung von Parasiten ausgeschlossen war.

Der weitere Entwickeluugsgang der Raupen wurde teils an dem aus Eiern gezüchteten Material verfolgt, teils an Tieren, die in den Wintermonaten im Freien gesammelt waren. Die jungen Raupen kriechen, wenn der Winter naht, von den Stämmen herab nnd überwintern in eiuem schlafähnlichen Zustande auf der Erde, nnter Moos usw. Bringt man solche Tiere in Zimmertemperatur, so geben sie ihren Winterschlaf auf, entwickeln sich etwas schneller als unter normalen Bedingungen und liefern schon im März und April Falter, während diese normalerweise erst im Mai ansschlüpfen.

Die Zahl der Häutungen der Raupen schwankt zwischen vier bis sieben, d. h. manche Tiere verpuppen sich nach der 4., andere nach der 5., 6. oder gar 7. Häutung. Auch die Zeiten zwischen den einzelnen Häutungen sind geringen Schwankungen unterworfen, jedoch sind allgemein die früheren Intervalle kleiner als die späteren. So beträgt das Intervall zwischen 1. und 2. Häutung 10, zwischen 3. und 4. Häutung 17, zwischen 5. und 6. Häutung 24 Tage. Ein Zusammenhang zwischen der Zahl der Häutungen und dem Geschlecht konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Mehrzahl der Raupen überwintert einmal, einige zweimal. Obwohl die Größenunterschiede der überwinternden Raupen ganz erhebliche sind (1,2 bis 4,6 cm), so gleichen sich diese Unterschiede doch nach der Überwinterung aus, und alle Tiere erreichen vor der Verpuppung eine Länge von ungefähr 6,5 cm.

Die Färbung und Zeichnung der einzelnen Kiefernspinnerraupen bleibt trotz der großen Variabilität in diesen Punkten während des ganzen Lebens konstant. Ob Beziehungen zwischen der Farbe der Raupen und der der Falter bestehen, konnte bislang noch nicht mit Sicherheit ermittelt werden.

Was die Nahrung dieser Tiere betrifft, so halten sie sich in der freien Natur nur an die Kiefer, doch nehmen sie, wie Fütterungsversuche lehrten, schließlich auch mit zahlreichen anderen Koniferen fürlieb und liefern, wenn auch in viel geringerer Zahl als bei normaler Kost, Falter. Biologisch interessant ist, daß Wachholder und Eibe gänzlich verschmäht werden. Die Giftigkeit der letzteren für viele Tiere, z. B. auch Pferde, dürfte wohl bekannt sein.

Die jungen Raupen befressen zunächst die Nadeln nur an der Kante, schon vom 10. Tage an aber fressen sie die ganzen Nadeln auf und liefern dann die berüchtigten Fraßbilder. Ein Individuum vertilgt nach der Überwinterung im Mittel etwa 600 Nadeln = 37 g. Abhängig ist der Nadelverbrauch von Länge und Dicke der Nadeln, ihrer Struktur und von der nach Ort und Jahreszeit schwankenden chemischen Zusammensetzung.

Nach ihrer letzten Häutung lebt die Raupe noch etwa 24 Tage, dann spinnt sie sich den 42 mm langen Kokon, der an Rinde, Zweigen oder Nadeln aufgehängt wird. Vier bis sechs Tage nach dem Einspinnen kommt nach Abwerfung der letzten Raupenhaut die Puppe zum Vorschein, welche vermittelst eines Klammerapparates an ihrem Hinterende in den Fäden des Kokons befestigt ist. Während des nun folgenden Puppenstadiums büßt das Tier 0,17 bis 0,22 g an Gewicht ein.

Die Falter sind unter anderem nach Zeichnung und Färbung in beiden Geschlechtern verschieden. In beiden Geschlechtern variieren wieder Form und Zeichnung, besonders aber die Färbung der Flügel in ganz erstaunlichem Maße, wovon man sich schon aus den zahlreichen Photogrammen des Verf. eine gute Vorstellung machen kann. Auf alle die Farbenvarietäten und Aberrationen (Melanismus, Erythrismus usw.) kann an dieser Stelle aber nicht eingegangen werden.

Unter den 3000 gezüchteten Faltern befanden sich auch 9 = 0,3 % teils halbierte, teils gemischte Zwitter. Die Zwitterbildung konnte nur auf äußere Merkmale hin festgestellt werden; sie betraf Gestalt und Zeichnung der Flügel, die Behaarung des Rumpfes und die Fühlerform.

Als Feinde des Kiefernspinners treten auf: Tierische Parasiten, Räuber, pflanzliche Parasiten und Mikroorganismen. Unter den tierischen Parasiten kommen Hymenopteren und Dipteren in Betracht, von den ersteren verschiedene Arten der Ichneumoniden, Braconiden und Chalcididae, welche alle bis auf Teleas Laeviusculus (eine Chalcidide) die Raupen mit Eiern belegen, während Teleas schon die Eier ansticht. Von den Dipteren stellen die Familien der Tachininae, Sarcophaginae und Muscinae eine große Zahl von Feinden der Kiefernspinnerraupe ins Feld. Alle die erwähnten parasitischen Insekten bohren die Raupen nur einmal an, immer vor ihrer Überwinterung; nur Mikrogaster gastropachae Bonché hat eine doppelte Generation mit Schwärmzeit im April und August. Herr Eckstein hat auch Versuche angestellt, parasitische Hymenopteren anderer Raupen zur Eiablage an der Kiefernspinnerraupe zu bewegen, jedoch mit negativem Erfolg. Die Besetzung der Raupen mit Parasiten schwankt nach Jahren und Örtlichkeit ganz erheblich; von welcher Bedeutung die parasitischen Insekten aber sind, geht daraus hervor, daß in einem Falle 90 %, in einem anderen Falle 60 % der untersuchten Tiere infiziert waren.

In allen Entwickelungsstadien droht dem Kiefernspinner durch Räuber Gefahr. Als solche treten unter den Insekten Wanzen (Cimex sp., Pentatum rufipes) auf, welche die Raupen aussaugen, ferner Käfer (Carabiden), welche Raupen und Puppen vertilgen. Unter den Vögeln beteiligen sich Buchfink, Saatkrähe, Elster, Eichelhäher, Kohlmeise, Goldhähnchen, Großer Buntspecht und Kuckuck an der Vertilgung, ohne daß sie jedoch im allgemeinen von größerer Bedeutung für die Unterdrückung der Schädlinge wären. Interessant ist aber ein Fall aus Oberschlesien, wo im Jahre 1906 in der Flugzeit der Spinner große Schwärme von Saatkrähen, begleitet von Tausenden von Staren, in den befallenen Beständen erschienen und, wie sich später zeigte, ganz gründlich unter den Spinnern aufräumten.

Von pflanzlichen Parasiten kann ein Pilz, Cordiceps militaris, als ein wichtiger Vertilger der Kiefernspinnerraupe angesehen werden. Der genannte Pilz hat in einem verseuchten Revier fast sämtliche im Winterschlaf befindliche Raupen vernichtet. Leider tritt er aber nicht regelmäßig und nicht immer in genügender Menge auf, um ein massenhaftes Auftreten der Schädlinge verhindern zu können.

Durch Mikroorganismen hervorgerufene Infektionskrankheiten traten nur selten und in gelinder Form in den Raupenbeständen des Verf. auf. R. Vogel.

H. Miehe: Die sogenannten Eiweißdrüsen an den Blättern von Ardisia crispa A. DC. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1911, Bd. 29, S. 156—157.)

Friedrich Boas: Zwei neue Vorkommen von Bakterienknoten in Blättern von Rubiaceen. (Ebenda, S. 416—418.)

Vor einigen Jahren hat Zimmermann an den Blättern einiger Rubiaceen das konstante Auftreten von Verdickungen festgestellt, die in ihrem Innern Bakterien enthalten (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 309). Herr Miehe weist nun nach, daß auch die dem Systematiker wohlbekannten „Eiweißdrüsen“ der Myrsinacee Ardisia crispa nichts anderes als Bakterienknoten sind.

Die Bakterien von Ardisia kommen bereits im Samen vor, gehen bei der Keimung auf den Vegetationspunkt über, wachsen mit ihm und dringen von hier aus in besondere Organe der jungen Blattanlagen, wo sie sich massenhaft interzellular entwickeln. Bei der Anlage der Blüten werden sie in die Fruchtknotenhöhlung eingeschlossen und müssen schließlich, da sie sich ja im Samen finden, in den Embryosack gelangen.

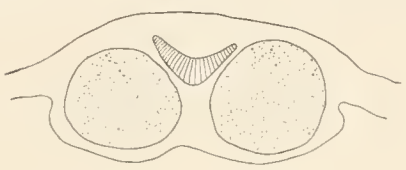
Herr Miehe hebt ferner hervor, daß hier das erste Beispiel einer erblichen Genossenschaft zwischen Pflanzen und Bakterien vorliegt.

Außer Ardisia crispa besitzen sämtliche von Mez in Englers Pflanzenreich unter das Subgenus Crispardisia vereinigten Ardisien sowie die kleinen Genera Amblyanthus und Amblyanthopsis die Blattknoten. Herr Miehe hat sich für einige Arten davon überzeugt, daß sie sich wie Ardisia verhalten, und nimmt mit Recht an, daß dies auch für die noch nicht untersuchten Arten gilt.

Den von Zimmermann bei Rubiaceen festgestellten Bakterienknoten fügt Herr Boas zwei weitere Vorkomm-

nisse hinzu. Bei Psychotria alsophila K. Sch. fand er auf der Blattoberseite Knötchen, die 2 bis 4 mm lang und kaum 1 mm dick waren. Im Innern fand sich ein sehr lockeres Gewebe, das von einer mehrschichtigen Scheide umgeben war und in seinen großen Interzellularräumen eine erstaunliche Menge Bakterien enthielt. Die Zellen selbst waren frei von Bakterien. Palisaden- und Schwammparenchym waren ringsum sehr reduziert; 1 bis 2 Zellreihen ziemlich isodiametrischer Zellen trennten das Gewebe der Bakterienknoten von der Epidermis.

Wesentlich anders erscheinen die Bakterienknoten bei Psychotria umbellata Thonn. Sie bilden hier zwei große Leisten am Mittelnerv, die 4,5 cm lang werden und sich am Blattstiel als kräftige Schwielen fortsetzen. Ein Querschnitt durch den Mittelnerv (s. die Abbildung) läßt



erkennen, daß die mit Bakterien erfüllten Leisten einen mit den anderen Bakterienknoten ziemlich übereinstimmenden Bau haben. Eine dichte Scheide umhüllt einen Gewebekomplex, der infolge weniger starker Ausbildung der Interzellularräume dichter erscheint als bei Psychotria alsophila.

Herr Boas vermutet, daß die Bakterienknoten nicht bloße pathologische Bildungen (Bakterieugallen) oder Erscheinungen des Raumparasitismus darstellen, sondern eine mehr oder weniger wichtige Rolle im Leben der Blätter spielen. F. M.

Literarisches.

R. Abegg (†), Fr. Auerbach, R. Luther: Messungen elektromotorischer Kräfte galvanischer Ketten mit wässerigen Elektrolyten. (Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1911.) Preis 8,40 ℳ.

Der vorliegende zweite Band der Abhandlungen der Deutschen Bunsen-Gesellschaft ist der Anregung des leider allzu früh verstorbenen Richard Abegg zu danken und ist berufen, die fühlbarste Lücke auszufüllen in der Registrierung quantitativer Messungsergebnisse. Irgend eine Zusammenfassung der Resultate der in den letzten beiden Jahrzehnten geleisteten außerordentlichen Arbeit zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte war bis jetzt nicht vorhanden, da Landolt-Börnsteins physikalisch-chemische Tabellen keine solchen Werte aufgenommen haben. Ihre große Bedeutung für die chemische Gleichgewichtslehre macht aber eine solche Zusammenstellung durchaus erforderlich. Denn die elektromotorischen Kräfte solcher galvanischen Ketten, in denen ein chemischer Vorgang umkehrbar unter Stromlieferung verläuft, sind ein Maß der frei verwandelbaren chemischen Energie. Die zahlenmäßige Kenntnis der Triebkraft chemischer Vorgänge ist aber nichts anderes als die Erfüllung jener Aufgabe, die gegenseitige chemische Verwandtschaft der Stoffe zu bestimmen, die als das Hauptproblem sich darstellte, seit die Umwandlungen der Materie studiert worden sind. Sind nun die Verwandtschaftskräfte der verschiedenen Stoffe zueinander bekannt, so ist es mit ihrer Hilfe möglich, vorauszusagen, ob eine bestimmte Reaktion eintreten kann oder nicht, in jenem Falle auch, bis zu welchem Gleichgewichtszustande sie verläuft. Die Erkenntnis von der großen Bedeutung der elektromotorischen Kräfte reversibler galvanischer Ketten für die Chemie ist der Anlaß gewesen für die gewaltige Arbeit, welche auf diesem Gebiet schon geleistet worden ist. Eine sichere Orientierung wird hier aber erst ermöglicht durch vorliegendes Werk, dessen Vollendung Abegg nicht mehr erleben sollte, und dessen schnelle Fertigstellung den Herren Auerbach und Luther zu danken ist.

Die Sammlung ist in drei verschiedene Teile gegliedert. Der erste enthält ein möglichst vollständiges Literaturverzeichnis ohne Angabe von Zahlenwerten. Die einzige Beschränkung besteht darin, daß nur Ketten mit rein wässerigen Lösungen als Elektrolyten aufgenommen wurden und jene Ketten ausgeschlossen blieben, bei denen äußere Kräfte wirksam sind, wie Thermoketten, Photoketten, Anoden- und Kathodenpotentiale und Zersetzungsspannungen.

Der zweite Teil soll einen Bestand der zuverlässigsten Messungsergebnisse in einheitlicher, nur das Tatsachenmaterial wiedergebender Form festhalten. Hier war also eine gewisse Auswahl erforderlich, und nur solche Werte wurden aufgenommen, bei denen Elektroden, Elektrolyte und etwaige Depolarisatoren gut definiert sind, die potentialbestimmenden Vorgänge nahezu umkehrbar verlaufen und die Messungen anscheinend den Ansprüchen an wissenschaftliche Genauigkeit genügen. Wer einmal in der Originalliteratur physikalisch chemische Messungsergebnisse aufgesucht hat, wird wissen, welche Arbeit hier von den Verff. geleistet worden ist. Danach waren noch die in die Sammlung aufzunehmenden Versuche systematisch zu ordnen und die Konzentrations- und EMK-Werte auf das einheitliche Schema umzurechnen. Weiter mußten, da oft in den Arbeiten nur auf irgend einen Nullpunkt bezogene Einzelpotentiale oder die Unterschiede zweier wirklich gemessener Werte verzeichnet sind, aus diesen Angaben für die Sammlung die tatsächlich gemessenen elektromotorischen Kräfte zurückberechnet werden.

Der dritte Teil der Sammlung enthält Tabellen der zurzeit wahrscheinlichsten Werte von Einzelpotentialen. Ihre Berechnung stützt sich auf bestimmte Theorien, und so stellen sie nicht wie die Werte des zweiten Teils reines Tatsachenmaterial dar, bieten dafür aber die Zusammenfassung und Verallgemeinerung der Experimentalergebnisse. Die von Nernst auf Grund der Theorie des osmotischen Druckes abgeleitete Formel erlaubt es ja, beliebige Messungen auf eine Einheitskonzentration umzurechnen, wobei allerdings die Konzentration der reagierenden Ionen bekannt sein muß. Diese läßt sich aus anderen Messungen berechnen unter Benutzung der von der Theorie der elektrolytischen Dissoziation gelieferten Formeln — hinreichend genau bei den binären, stark dissoziierten Elektrolyten, nur unter weiteren hypothetischen Annahmen und schwieriger bei schwachen oder ternären und noch komplizierteren Elektrolyten. Bieten so die Zahlen des dritten Teiles nicht dieselbe Sicherheit wie die Angaben des zweiten, so ist ihre Verwertbarkeit eine viel allgemeinere, da man aus dem Einzelpotential einer Elektrode bei der Einheitskonzentration aller in Lösung vorhandenen Stoffe von 1 Grammformelgewicht in 1 Liter Lösung rückwärts das Einzelpotential bei beliebigen Konzentrationen berechnen und durch Addition zu dem Potential irgend einer anderen Elektrode die elektromotorische Kraft einer beliebigen galvanischen Kette vorherbestimmen kann. Das heißt aber zugleich auch, daß man auf solche Weise die freie Energie oder die Gleichgewichtskonstante irgend eines chemischen Vorganges berechnen kann, der als Oxydations-Reduktionsvorgang an zwei Elektroden räumlich getrennt verlaufend gedacht werden kann, was bei den meisten anorganisch-chemischen Reaktionen der Fall ist.

Der Wert des Werkes wird noch erhöht durch die in Aussicht gestellte Herausgabe von alljährlichen Ergänzungsheften des Literaturverzeichnisses, der Messungstabellen mit einer stets nach dem neuesten Stand berechneten Einzelpotentialtabelle. Die große Arbeit, die hier geleistet worden ist, läßt hoffen, daß das Werk der Potentialkommission der Deutschen Bunsen-Gesellschaft weiteste Verbreitung finden und in recht vielen Laboratorien zu Rate gezogen werden möge. Für die Bearbeiter dürfte der schönste Lohn der sein, wenn diese Tabellen

den Anreiz bilden würden, die Lücken auszufüllen, die in der Kenntnis der Potentialwerte bei vielen Elementen noch sehr groß sind. Mtz.

W. Abendroth: Leitfaden der Physik mit Einschluß der einfachsten Lehren der mathematischen Geographie nach der Lehr- und Prüfungsordnung von 1893 für Gymnasien. Vierte Auflage. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Hugo Hübschmann neu bearbeitet von Prof. Dr. Otto Müller. II. Band. Kursus der Unter- und Oberprima. Mit 109 Figuren im Text und einer Farbentafel. 283 S. (Leipzig 1911, S. Hirzel.) Geh. 4 ℳ.

Der zweite Band des „Leitfaden der Physik" (vgl. Rdsch. XXV, 644) liegt nun auch in vierter Auflage vor. Die gleichen Prinzipien, nach denen der erste Band bearbeitet wurde, waren auch für die Umarbeitung des zweiten Bandes maßgebend. Er enthält die Lehrsätze der Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Körper, die auf leichtverständlicher Grundlage entwickelt und durch eine Reihe schematischer Zeichnungen in sehr anschaulicher Weise erläutert werden. An die Mechanik schließt sich ein Abschnitt über Wellenlehre, der die Grundlage für das folgende Kapitel über Akustik bildet. Für die Entwickelung der wichtigsten Grundsätze der Wellenlehre wird an die Pendelbewegung angeknüpft. Hier finden auch einige wichtige Lehrsätze für die Optik, der der folgende Teil des Buches gewidmet ist, Berücksichtigung.

Bei der Darstellung der geometrischen Optik fällt besonders die starke Verwendung der Wellenfläche auf, was einen entschiedenen Vorteil gegenüber den üblichen nur auf Strahlenkonstruktionen gegründeten Ableitungen bedeutet.

Den Schluß des Buches bildet ein Abschnitt über mathematische Geographie, in der die einfachsten Lehren dargelegt werden.

Das Buch wird seiner Aufgabe, ein Lehrbuch für Gymnasien zu sein, in bester Form gerecht und kann auch als elementare Einführung in das Studium der Physik warm empfohlen werden. Meitner.

R. Kobert: Pharmakobotanisches aus Rostocks Vergangenheit. Ein im Rostocker Altertumsverein gehaltener Vortrag. 44 S. 8° Mit 11 Textabb. (Stuttgart 1911, Ferdinand Enke.)

Herr Kobert trägt in seiner schon sonst an historischen Stoffen bewährten Geschicklichkeit in diesem Vortrag mancherlei Material zusammen, das Pharmakologie und Botanik in ihrem Werdegang an der Rostocker Universität zeigt. Gerade für die Verknüpfung der beiden Gebiete hat nach der Reformation die Rostocker Alma mater wohl als erste den wichtigen Schritt getan, daß sie statutengemäß die Mediziner zu botanischen Exkursionen zwang, die selbstverständlich im Sinne der alten Pflanzenheilmethode, des Galenismus, gehalten sein sollten. Daß Ende des 16. Jahrhunderts aber auch der Paracelsismus, d. h. die neue Lehre von den chemischen Heilmitteln, Boden in Mecklenburg fand, bezeugt der von dieser Richtung eingeführte Signaturenglaube. Man versteht darunter die übrigens schon im Altertum vorkommende Ansicht, daß man den Pflanzen nach Farbe, Form usw. die in ihnen enthaltenen Stoffe oder Wirkungen ansehen könne. Gerade diese Lehre ist bei den Mecklenburgern jetzt noch viel verbreitet. Übrigens hat auch Hutten sich in Rostock aufgehalten, und die Beziehung zu seiner berühmten, selbsterprobten pharmakobotanischen Arbeit über die Guajakkur gegen Syphilis, hat einen wichtigen Rostocker Nachhall 1903 in einer unter Herrn Kobert entstandenen Untersuchung (von W. Frieboes) insofern, als beide Autoren nachweisen, daß man die Rinde und den Splint des Guajakholzes zur Gewinnung eines Antisyphilitikums mitzuverwenden hat, während das gültige deutsche Arzneibuch allein das Kernholz vorschreibt.

Die größte Anregung zur Verbindung von Botanik und Medizin hat für Mecklenburg zweifellos Franz Joel primus (1508—1579) gegeben, der, in Güsserow Apotheker, einer der besten Kenner der Mecklenburger Flora wurde, ihre Giftpflanzen zusammenstellte und neue einheimische Pflanzen dem Arzneischatz zuführte. Er starb als Professor in Greifswald, aber die Rostocker Fakultät gab sein Universae Medicinae Compendium mit einer Vorrede heraus, die den Wert der Verquickung von Medizin und Botanik betonte. Diesen Anregungen verdankt wohl die Botanotheca von Wilhelm Lauremberg d. J. (Rostock 1626) ihre Entstehung, das erste bekannte Werk, das eine Anleitung zum Pflanzensammeln und zur Anlage eines Herbars gibt, ja die mitzunehmenden Utensilien u. a. für Exkursionen aufzählt. Engen Anschluß an dies Werk besitzt ein für Mediziner und Pharmazeuten bestimmtes von dem berühmten Simon Paulli (geboren 1603 zu Rostock, lange Königlicher dänischer Leibarzt, später Professor in Rostock, gestorben 1680), das aber nebenbei doch mehr Pharmakologisches, Literatur, auch Aufzählung von Volksnamen bietet. (Quadripartitum botanicum usw. 1639).

Aus der gleichen Zeit und aus Rostock datiert ferner das in etwa 25 Ausgaben bekannte Werk des Prof. Adrian Seumenicht (später von Mynsicht herausgegeben) der Thesaurus medicochymicus. Hierin wird als wichtige Neuerung die Darstellung des Brechweinsteins gelehrt und damit das alte Brechmittel der Zehrwurz (von Asarum europaeum) aus dem Arzneischatz ausgewiesen. Auch ein weiterer Bahnbrecher der Antimonpräparate, Angelus Sala, lebte als Lehrer des Herzogs und starb in Mecklenburg (etwa 1638). Dieser große Chemiker und Pharmakologe ist zugleich der Versöhner von Galenismus und Paracelsismus, da er aus Pflanzen die chemisch wirksamen Stoffe darzustellen suchte. — Aus späterer Zeit ist hier nur noch als wichtig anzugeben, daß der berühmte 1897 in Melbourne gestorbene systematische Botaniker Ferdinand von Müller, der auch pharmakologisch bedeutend wirkte (Eucalyptuspräparate in Australien), ein geborener Rostocker war und in seiner Heimatstadt Pharmazie studiert hat. Tobler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe, September 1911.

Abt. XI: Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Am Nachmittag des 25. September konstituierte sich die Abteilung. Der einführende Vorsitzende, Professor Dr. Paulcke (Karlsruhe) begrüßte die erschienenen Herren, besonders die zahlreich erschienenen Mitglieder der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, die ihre geschäftliche Sitzung am 24. September bereits in Heidelberg erledigt und zahlreiche Vorträge für die nächsten Tage angemeldet hatte. Es folgte alsdann die Festlegung der Tagesordnung unter Berücksichtigung der einzelnen Wünsche. Die Abteilung hatte 44 Teilnehmer. Als Vorsitzender wurde Herr Prof. Becke (Wien) gewählt. Sodann sprach Herr Prof. A. Bergeat (Königsberg) über „Erzlagerstätten und Eruptivgesteine". Die epigenetischen Lagerstätten sind in den meisten Fällen zu erklären als Produkte einer Stoffabwanderung während der Kristallisation von Schmelzlösungen in der Tiefe. Eine Stoffübertragung aus dem Eruptivmagma findet in der Tiefe oft dort statt, wo dieses mit Kalksteinen in Berührung kommt. Es entstehen so die Kontaktlagerstätten, deren mineralogische Verschiedenheit es wahrscheinlich macht, daß ein Teil wesentlich pneumatolytischer Entstehung ist, während ein anderer Teil bei verhältnismäßig niedriger Temperatur durch den Austritt wässeriger Schmelzen aus dem Magma entstanden sein mag. Eine Anzahl von Lagerstätten scheint von denselben Restlösungen herzustammen, welche die aplitischen oder pegmatitischen

Eutektika gehen; die an Granite gebundenen Zinnerzgänge zeigen deutliche Beziehungen zu denselben. Der zur Abscheidung der erzbildenden Lösungen wirkende Vorgang ist nicht bekannt; es findet vielleicht eine Entmischung der Schmelze bei einer von der Konzentration der Komponenten abhängigen kritischen Temperatur statt. Zahlreiche Übergänge zwischen mineralogisch verschieden zusammengesetzten Gängen beweisen ihre einheitliche Zusammengehörigkeit und Herkunft, wenn auch eine Abstammung von tiefgelegenen Magmen nicht zu erkennen ist. In einer schematischen Skizze gibt der Vortragende zwei Extreme an: die perimagmatischen und apomagmatischen Lagerstätten; dazwischen finden sich alle anderen möglichen Übergänge. Diese Darstellung findet bei der Versammlung allgemeine Anerkennung. Herr F. Becke macht darauf aufmerksam, daß es von Interesse wäre, die einzelnen Vorkommen noch in die Darstellung einzukleiden. Das Korreferat des Herrn Prof. Vogt (Christiania) ist gedruckt und die Separata wurden in der Versammlung verteilt, da der Verfasser am Erscheinen verhindert war. — Herr F. Becke (Wien) sprach alsdann über „das spezifische Gewicht der Tiefengesteine". Der Vortragende führte aus, daß man in den letzten Jahren wohl genaue Gesteinsanalysen anfertigte, daß aber das spezifische Gewicht der Gesteine keine oder nur geringe Berücksichtigung fand. Er sprach über die Methoden der Bestimmung und die Schwierigkeiten betreffs der miarolitischen Einschlüsse. — Prof. W. Salomon (Heidelberg) sprach über den Fund eines Lias-Ammoniten, der Gattung Arietites angehörig, in den vollständig kristallinen, hochgradig metamorphen Gesteinen der sog. Bedrettozone am Südrande des Gotthardmassives. Das Interesse des Fundes liegt hauptsächlich in der dadurch ermöglichten genauen Altersbestimmung der betreffenden Gesteine.

Sitzung vom 26. September vormittags 9 Uhr; Vorsitzender Herr Geheimer Bergrat Prof. Dr. Steinmann (Bonn). Es erfolgten zunächst einige geschäftliche Mitteilungen; unter anderem wurde mitgeteilt, daß die von Herrn Prof. A. Sauer (Stuttgart) angesagte Exkursion nach Gengenbach — Schwaibach — Biberach — Steinach — Haßlach — Hausach — Schaphach — Schenkenzell — Alpirsbach am Mittwoch Abend beginnt und am 29. Sept. in Alpirsbach abends endigt. Ferner wird mitgeteilt, daß Herr Geheimer Hofrat O. Lehmann (Karlsruhe) die Abteilung zur Besichtigung der flüssigen Kristalle in das physikalische Institut einladet. — Den ersten Vortrag hielt alsdann Herr Prof. Dr. R. Brauns (Bonn) „über andalusitführende Auswürflinge aus dem Laacher Seegebiet und ihre Umwandlung durch Dynamometamorphose und Pyrometamorphose". Im Laacher Seegebiet findet man im Umkreis von einigen Kilometern eine Menge petrographisch wichtiger Mineralien der Ergußgesteine, der kristallinen Schiefer und der Kontaktgesteine. Einige Mineralien treten dabei in sehr verschiedenem Erhaltungszustand auf; die Untersuchung lehrte, daß ein großer Teil der Auswürflinge jeweils genetisch zusammengehört und daß die vorhandenen Verschiedenheiten daraus zu erklären sind, daß die Auswürflinge dem Einfluß hoher Temperatur in verschiedenem Maße ausgesetzt waren. Der Vortragende führt dann einige Dünnschliffe vor und zeigt, daß der Audalusit, der so lange verkannt und für andere Mineralien gehalten wurde, in einem Teil der Gesteine frisch und gut kristallisiert vorkommt. Durch die Pyrometamorphose, welche die andalusitführenden Auswürflinge erlitten haben, ist der Andalusit in Korund, Spinell und Alkalifeldspat umgewandelt worden, später wurde auch die Form mehr und mehr zerstört und die lokale Anreicherung von Korund läßt auf ehemals anwesend gewesenen Andalusit schließen. In den kristallinen Schiefern ist älterer und jüngerer Andalusit enthalten. Der jüngere ist frisch und erst nach der Faltung der Gesteine entstanden, der ältere ist stark zerquetscht. Der Vortragende hält es für wahrscheinlich, daß die Metamorphose, welche zur Andalusitbildung geführt hat, durch einen Magmaherd in der Tiefe oder vielmehr durch die von diesem ausgehenden hochtemperierten Dämpfe bewirkt worden ist. Da die kristallinen Schiefer zum Teil noch vollständig ihren Mineralbestand aufweisen, andere aber durch Pyrometamorphose weitgehend verändert worden sind, schließt der Vortragende, daß sie nicht in ihrer ganzen Masse der Einwirkung der hochtemperierten Dämpfe ausgesetzt waren, sondern daß diese in Kanälen das Gestein durchzogen und vorzugsweise an den Wänden die Umwandlung bewirkten. — Danach legte Herr Steinmann ein Handstück von Vesuvian mit gelbem Granat vor und berichtete über „Serpentinkontakt am Longhinpaß im Oberengadin". In diesem Gebiet beobachtet man leicht kenntliche Serpentinkontakte, die sonst nicht allzu häufig beobachtet werden, da durch weitgehende Pressungen der ursprüngliche Zusammenhang der Gesteinsmassen häufig gelöst ist. Direkt unterhalb der Paßhöhe steht im Kontakt mit dem Dolomit stark zertrümmerter Serpentin an; dazwischen liegt eine Zone von 30 bis 50 cm Mächtigkeit, die hauptsächlich aus einer groben Verwachsung von gelblich-rotem Granat und grünem Vesuvian besteht. Die Gesteine dieses Kontaktes haben eine Veränderung doppelter Art erfahren. — Herr Prof. E. Bauer (Zürich) demonstrierte alsdann einige künstliche und gesteinsbildende Silikate. — Herr Geheimer Rat Prof. F. Rinne (Leipzig) sprach über „neue Beispiele für kristallographischen Um- und Abbau."

In der Dienstag-Nachmittagssitzung wurde Herr Prof. W. Salomon (Heidelberg) zum Vorsitzenden gewählt. Herr W. Paulcke (Karlsruhe) hatte als Thema seines Vortrages gewählt: „Tektonische Experimente (Faltungen und Überschiebungen) mit Lichtbildern und praktischen Demonstrationen". Dieser Vortrag bot viel Neues und Interessantes, da die zu den Experimenten notwendigen Einrichtungen kostspielig und mancherlei Art waren, sowie das Resultat die neueren Ansichten über Decken- und Faltenüberschiebung bestätigte. Wir alle wissen, daß ein zusammengeschobenes Tuch Falten bildet und übereinandergeschichtete Tücher Faltungskomplexe erzeugen, wenn sie durch seitlichen Druck zusammengeschoben werden. Es ist dies ein ganz gutes Demonstrationsobjekt; die Erkenntnis tektonischer Vorgänge wird dadurch jedoch kaum gefördert. Die Fragen nach der Existenz und Entstehung von Überfaltungs- und Überschiebungsdecken, wie sie die moderne Auffassung des Gebirgsbaues der Alpen annimmt, nach den Auslösungsursachen von Faltungen und Überschiebungen, nach der Entstehung tektonischer Typen, nach den Ursachen bestimmter Faltenanordnungen und anderen Dingen sind durchaus bis jetzt noch ungeklärt. Eine Anzahl von Geologen und besonders die, welche die Alpen genauer kennen, sind vom Deckenbau derselben überzeugt, eine ebenso große Anzahl ist Gegner der Deckenhypothese. Der Vortragende suchte nun zunächst durch das Experiment tektonische Erscheinungen darzustellen. Er ging beim Ansetzen der Versuche von möglichst ähnlichen Vorbedingungen aus, wie er sie für ein Gebiet nach vorliegenden Befunden als wirksam annehmen muß, und erzielte verblüffend ähnliche Ergebnisse wie in der Natur. Der Apparat besteht aus einer starken Eisenkonstruktion mit einer etwa 1,80 m langen, 1 m breiten Platte, auf welche abwechselnd Schichten von Ton und Gips eingetragen werden, entsprechend weichen und harten Gesteinen in der Natur. Die einzelnen Schichten sind verschieden gefärbt. Durch zwölf verstellbare Kästen innerhalb der Platte kann man beliebig lokal und regional Hebungen und Senkungen darstellen. Über die eingebrachten Schichten wird Sand ausgebreitet, und nun erfolgt die Belastung durch Gewichte, da ja in der Natur die Gesteine unter starkem Druck der auflastenden Sedimente standen. Der Apparat hält ohne Schaden eine Belastung von etwa 35 Ztr. aus; der Druck erfolgt von einer Seite durch einen Druckkasten, der mittels Schraubenspindeln und Zahnrädern vorwärts bewegt wird. Der Vortragende führt nun einige Resultate an der Hand von ausgezeichneten Diapositiven vor und vergleicht dieselben mit Gebieten der Alpen; sehr gute Übereinstimmung der Experimente erkennen wir im Schweizer Jura, Säntis und in den Ostalpen. Die Bündner Schiefer wurden geradezu überraschend naturgetreu erhalten. Die Versuche, die weitergeführt werden, setzen uns endlich in den Stand, den Gegnern der Decken- und Faltungshypothese zu beweisen, wie die Sache mechanisch möglich ist. Die gewonnenen Ergebnisse sind keine Zufallsprodukte, sondern die gewünschten Folgen bestimmter Versuchsanordnungen, bei denen bestimmte tektonische Gebiete in der Natur die Grundlagen für die Maßnahmen gehen. Der Apparat gestattet eine fast unendliche Variationsmöglichkeit der Versuchsanordnung, so daß man in der Lage ist, auf die verschiedenartigsten Fragestellungen betreffs der Gebirgsbildung auf experimentellem Wege Antwort zu suchen. Der Apparat, der sich im geotektonischen Institut der Aula befindet, wurde der Versammlung vorgeführt.

— Es folgten dann die Vorträge des Landesgeologen K. Schnarrenberger (Freiburg) über „Hauptrogenstein im Breisgau“ und von Privatdozent W. von Seidlitz (Straßburg) über die „Nehrung von St. Maura (Leukas)“, letzterer mit Lichtbildern. — Um 4 Uhr war eine gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Chemie. Es sprach Herr Prof. Dittrich (Heidelberg) 1. „über Eisenoxydulbestimmung in Silikatgesteinen“ und 2. „über Verbesserungen verschiedener Methoden zur Bestimmung des Wassers an Mineralien und Silikaten“.

In der Sitzung am Mittwoch, den 27. September wurde Herr F. Riune (Leipzig) zum Vorsitzenden ernannt. Es sprach zuerst Herr Prof. E. Boeke (Halle) über „das Schmelzen des Calciumcarbonats“ — dann Herr Prof. J. Königsberger (Freiburg) über „Mineralagerstätten und Gesteinsmetamorphismus in den Alpen“. In den Alpen haben wir weitgehende Gesteinsveränderungen. Die Mineralien finden sich sowohl in den prämesozoischen als auch in den mesozoischen Gesteinen. Wir können Mineralagerstätten in sauren und basischen Gesteinen unterscheiden. Die ersteren weisen auf den Spalten stets reichlich Quarz auf, während die letzteren Kontaktlagerstätten sind mit Kontaktmineralien wie Granat, Diopsid u. a. Der Vortragende führte eine Reihe von Lichtbildern zur Demonstrierung vor. — Herr Prof. W. Salomon sprach alsdann über „Lazerationssphäroide“. Der Vortragende behandelt die Entstehung der eigentümlichen dunkeln Körper, die in den meisten Tiefengesteinsmassen der Erde in beträchtlicher Anzahl auftreten. Diese werden vom Vortragenden als zerstückelte Teile einer am ursprünglichen Ort des Magmas durch Differenzierung gebildeten basischen Decke aufgefaßt und bezeichnet er sie daher als „Lazerationssphäroide“. Als einzige Schwierigkeit der Hypothese tritt die im Verhältnis zum Umgebungsgestein meist geringere Korngröße der Lazerationssphäroide auf. Da dieser Punkt noch nicht genügend geklärt ist, fordert der Vortragende zu einer Diskussion der petrographisch wie geologisch gleich wichtigen Frage auf. Die Diskussionsredner schließen sich im wesentlichen der Meinung des Vortragenden an. — Danach trug Herr K. Beck (Leipzig) über „Explosionsrohre in Salzlagern“ vor. In den deutschen Kalisalzlagerstätten im Werragebiete treten auf allen Gruben Kohlensäureausbrüche auf, meist jedoch in unbedeutendem Maße. Bei einigen Werken nur spielt CO_2 eine größere Rolle, so daß sie sogar in einem Betrieb industriell gewonnen wird. Durch die Erschütterung beim Sprengen bahnt sich die im Salzgestein verteilte CO_2 einen Weg nach außen; es entstehen dabei Explosionsrohre von rundlichem Querschnitt. Die Ausdehnung derselben ist oft eine beträchtliche; z. B. wurden aus einem Schlote 70000 Dztr. Salz ausgeworfen. Der Vortragende weist darauf hin, daß die CO_2 mit dem Basaltvorkommen der Rhön in ursächlichem Zusammenhang stehen mag. Da wir sehr reine CO_2 (99 %) haben, nimmt er an, daß sie von den Kalksteinen, welche wir wohl in der Tiefe erwarten dürfen, ausgetrieben worden ist. Der Vortrag wurde durch Lichtbilder erläutert. — Herr Privatdozent A. Schwantke (Marburg) berichtete über eine Erweiterung der Dreiecksprojektion zur Darstellung der Gesteins- und Mineralanalysen mit sechs event. auch neun Komponenten. — Zum Schluß legte Herr Bergrat Thürach (Freiburg) die neue geologische Karte von Karlsruhe im Maßstab 1 : 25000 vor, welche er als Landesgeologe aufgenommen hatte.

Nachdem so die Tagesordnung der Abteilung erledigt war, schloß der Vorsitzende die Sitzungen und sprach dem Einführenden den Dank der Versammlung aus.

Im geologisch-mineralogischen Institut waren folgende neue Funde von Prof. W. Paulcke aus dem Sommer 1910 ausgestellt: 1. Zweischaler im Rötidolomit von Innertkirchen bei Meiringen (Schweiz); 2. Nephrit vom Flimspitz im Unterengadin; 3. Gesteine der Niesenflyschzone.

Die Firma F. Krantz in Bonn hatte folgende von Prof. E. A. Wülfing (Heidelberg) konstruierten Modelle ausgestellt: 1. Apparat zur Erläuterung der stereographischen Projektion; 2. drei Modelle zur Erläuterung der Müllerschen Indices; 3. sechs kristallographische Kaleidoskope. M. Henglein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. November. Herr Müller-Breslau las „über exzentrisch gedrückte Rahmenstäbe“. Die im Jahrgang 1910 der Sitzungsberichte über dasselbe Thema veröffentlichte Untersuchung wird fortgesetzt. Insbesondere werden einfache Formeln mitgeteilt, die über den Einfluß der Nachgiebigkeit der Querverbindungen auf die Knicklast und die Beanspruchung aller Teile schnell Aufschluß geben. — Herr Engler legte drei neu erschienene Hefte des akademischen Unternehmens „Das Pflanzenreich“ vor: Heft 48: Araceae-Lasioideae von A. Engler, Heft 49: Monimiaceae (Nachträge) von J. Perkins und Heft 50: Orchidaceae-Monandrae-Deudrobiinae, Pars 2, und Orchidaceae-Monandra-Thelasinae von F. Kränzlin, Leipzig 1911.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 26. Oktober. Rudolf Hoernes in Graz übersendet eine Abhandlung: „Das Bosporusproblem“. — Dr. Lucius Hanni in Wien legt folgende Arbeit vor: „Kinematische Interpellation der Maxwellschen Gleichungen mit Rücksicht auf das Reziprozitätsprinzip der Geometrie (Schluß)“.

Sitzung am 3. November. Hofrat J. v. Hann übersendet eine Abhandlung von Prof. Dr. M. Exner in Innsbruck: „Über die Entstehung von Barometerdepressionen höherer Breiten“. — Ingenieur Karl Balthasar in Hodolein-Rollsberg bei Olmütz übersendet eine Abhandlung: „Die Bewegung der Körper in einem flüssigen und gasförmigen Mittel“. — Prof. Dr. M. Z. Jovitschitsch in Belgrad übersendet eine Abhandlung: „Die Nitrate des Chroms und Aluminiums“. — Ingenieur Johan. Rautenkranz in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität; „Ein neues Verwendungsgebiet der Röntgenstrahlen“. — Prof. R. Wegscheider legt eine Arbeit von Prof. R. Scholl und Chr. Seer in Graz vor: „Über die katalytische Abspaltung von Wasserstoff aus aromatischen Kernen und den Aufbau kondensierter Systeme durch Aluminiumchlorid“. — Prof. W. Wirtinger legt folgende Abhandlung vor: „Über Funktionenräume“ (II. Mitteilung) von Prof. Gerhard Kowalewski in Prag.

Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 28. Oktober. F. Klein berichtet über die während der Ferien zum Druck eingereichten Arbeiten: Th. v. Kármán, „Über den Mechanismus des Widerstandes, den ein bewegter Körper in einer Flüssigkeit erfährt.“ R. Fricke: „Zur Transformationstheorie der automorphen Funktionen.“ — Derselbe legt vor: „Materialien zu einer wissenschaftlichen Biographie von Gauß II. F. C. Gauß' Fragmente zur Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels aus den Jahren 1797 bis 1799.“ Herausgegeben und erläutert von L. Schlesinger in Gießen. — v. Koenen legt vor: Wedekind „Über westfälisches Devon.“ — G. Tammann. „Über Zustandsgleichungen im Gebiete kleiner Volumen.“ — C. Runge: „Zur astronomischen Ortsbestimmung auf See- und Luftschiffen.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 novembre. J. Violle: Sur un retour momentané des fleurs doubles d'un rosier à la forme simple. — A. Laveran et D. Roudsky: Au sujet de l'action de l'oxazine (chlorure de triaminophénazoxonium) et de l'acridine (diphénylméthane) sur les trypanosomes. — Pierre Thermier et Léon Bertrand: Sur la tectonique du pays basque français. — Poincaré présente à l'Académie les Oeuvres posthumes de W. Ritz. — George Levinsohn soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé: „Origine de la Myopie“. — J. Ph. Lagrula et H. Chrétien: Sur la comète Brooks (1911 c): son aspect photographique et son spectre. — A. Demoulin: Sur les surfaces Ω. — L. Schlesinger: Sur un système différentiel à points critiques fixes. — G. Kowalewski: Sur une propriété des transformations de Volterra. —

Jouguet: Sur l'accélération des ondes de choc dans les fils. — Jean Becquerel: Sur la propagation de la lumière dans les corps fluorescents. — Kr. Birkeland: Phénomènes célestes et analogies expérimentales. — Pierre Weiss et O. Bloch: Sur l'aimantation du nickel, du cobalt et des alliages de nickel et de cobalt. — Chaspoul et Jaubert de Beaujeu: Recherches sur la radioactivité des eaux de Vals-les-Bains. — Pierre Girard et Victor Henri: Au sujet de nouvelles hypothèses sur l'état moléculaire des corps en solutiou. — E. Boismenu: Sur les amides hypoiodeux. — Lespieau: Sur quelques propriétés de l'acroléine monobromée. — E. Chablay: Recherches sur les alcoolates métalliques. — P. L. Viguier: Essais de préparation directe de l'aldéhyde tétrolique. — Marin Molliard: Action de divers polyuréides et de l'acide hippurique sur le développement et la tubérisation du Radis. — C. Picado: Les Broméliacées épiphytes comme milieu biologique. — P. A. Dangeard: Sur les Sulfuraires. — M. Radais et A. Sartory: Sur une Ericacée toxique le Mapou (Agauria pyrifolia D. C.). — Paul Godin: Quelques conclusions de mes recherches sur la croissance chez l'homme relatives à la puberté. — A. Magnan: Un cas d'acéphalie humaine. — Jacques Pellegrin: Les Vertébrés aquatiques du Sahara. — Louis Semichon: Le cycle hétérogonique de Pterocallis tiliae Linné, et la présence de la chlorophylle. — D. Keilin: Sur certains organes sensitifs constants chez les larves de Diptères et leur signification probable. — Henri Agulhon: Sur le mécanisme de la destruction des diastases par la lumière. — H. Gählinger et A. Tilmant: De l'action caséifiante de certains lipoïdes. — Maurice Lugeon: Sur quelques conséquences de l'hypothèse d'un dualisme des plissements paléozoïques dans les Alpes occidentales. — G. Le Cadel: Sur l'origine des manifestations électriques des orages, à l'occasion de l'observation des cyclones en mer de Chine. — J. Vallot: Sur la protection contre la foudre des observatoires de grande altitude. — De Montessus de Ballore: Sur la répartitiou de l'instabilité sismique en Bolivie.

Vermischtes.

Giftiges Hautsekret der Frösche. Herr Paul Neumann hatte aus Kolumbien zwei Indianerpfeile mitgebracht, die aus den Dornen einer Palme bestanden und durch Bestreichen mit dem Hautsekret eines kleinen Frosches vergiftet waren. Die von den Herren W. Caspari und A. Loewy mit diesen Pfeilen an Meerschweinchen ausgeführten Versuche zeigten, daß es sich um ein Gift handelte, das in erster Linie auf das Zentralnervensystem wirkte. Da in der Literatur keine sicheren Angaben über die Giftigkeit des Froschhautsekrets vorlagen, so haben die genannten Physiologen unsere gewöhnliche Rana esculenta auf die Wirksamkeit des Sekretes geprüft, das der Frosch auf Reizung durch faradische Ströme abgibt. Das in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmte Sekret (1 ccm) wurde Kaninchen subkutan injiziert. Es trat Dyspnoe, leichte Parese der hinteren Extremitäten und enorme Dilatation der Ohrgefäße ein. Das Tier erholte sich aber nach Verlauf von 24 Stunden. Dagegen gingen weiße Mäuse sehr rasch oder allmählich zugrunde, nachdem fast momentan nach dem Einspritzeu Lähmung der hinteren Extremitäten und 2 bis 3 Minuten später heftige Krämpfe, weiterhin Regungs- und Empfinduugslosigkeit eingetreten waren. Besondere Versuche lehrten, daß das Gift auch in der ungereizten Froschhaut vorhanden ist, uud daß es auch auf Frösche tödlich wirkt. (Sonderabdruck aus „Medizinische Klinik“ 1911, Nr. 31, 5 Seiten.) F. M.

Personalien.

Zu Rittern des Bayerischen Maximiliansordens für Kunst und Wissenschaft wurden ernannt: der ordentliche Professor der Mathematik Dr. Aurel Voss (München), der ordentliche Professor der Botanik Dr. K. v. Goebel (München) und der ordentliche Professor der Physiologie Dr. Ewald Hering (Leipzig).

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat ferner zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt: den Professor der anorganischen Chemie an der Universität Manchester W. H. Perkin und den Professor der Physik an der Universität Manchester E. Rutherford.

Ernannt: der Privatdozeut und Abteilungsvorsteher am Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Berlin Dr. Hans von Wartenberg zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Kiel O. Mumm zum Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut; — der Assistent an der Zoologischen Station iu Neapel Dr. M. Henze zum Professor; — der Privatdozent Dr. St. Opoloski zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Lemberg.

Berufen: der ordentliche Professor für Pflanzenhanlehre und Bodenkunde in Göttingen Dr. Kourad von Seelhorst an die Landwirtschaftliche Hochschule in Berlin; — der Professor der Agrikulturchemie an der Universität Breslau Dr. Theodor Pfeiffer zum Leiter der Versuchsstation Möckern als Nachfolger von Professor Kellner.

Gestorben: am 10. November in Turin der Professor der Mineralogie Giorgio Spezia, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Turin, 69 Jahre alt; am 5. September zu Caldas, Brasilien, der Professor der Geologie Dr. Eugen Hussak aus Rio de Janeiro im Alter von 55 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Die Abweichung des Enckeschen Kometen von seinem vorausberechneten Orte, einer scheinbaren Verspätung des Periheldurchganges um sechs Stunden entsprechend (vgl. Rdsch. XXVI, 452), ist durch Herrn Crommelin in Greenwich, den einen der Berechner des Halleyschen Kometen, aufgeklärt worden. Die Ephemeride für die Erscheinung 1911 war mit einem fehlerhaften Werte der Bahnexzentrizität berechnet worden. Nach Berichtigung dieses Irrtums ist die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie eine so gut wie vollständige. (Astron. Nachr. Bd. 190, S. 49). Die Beschleunigung des Kometeu ist auch im letzten Umlauf um die Sonne nur sehr klein gewesen, womit Herrn Backlunds Feststellung vom Jahre 1908, daß diese Anomalie in der Kometenbewegung auf etwa ein Zehntel ihres ursprünglichen Betrages gesunken ist, bestätigt wird (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 196).

Im Januar werden folgende hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	AR	Dekl.	M	m	Periode
3. Jan.	R Andromedae	0h 18.8m	+ 38° 1′	6.0	14.9	411 Tage
6. „	R Ursae maj.	10 37.6	+ 69 18	7.0	13.5	302 „
19. „	W Ceti	23 57.0	— 15 14	7	13	366 „
22. „	S Coronae	15 17.3	+ 31 44	6.7	12.7	361 „
24. „	U Ceti	2 28.9	— 13 35	7.0	12.8	236 „

Am 24. Dezemher 1911 wird der Stern 33 Capricorni (5.5. Größe) vom Mond bedeckt; Eintritt am dunkeln Rand: 6h 29m, Austritt am hellen Mondrand: 7h 31m M. E. Z.

Ein neuer Komet ist nach einer Mitteilung der Heidelberger Sternwarte anfangs Dezember auf dem Observatorium bei Nizza in der Nähe des Sternes σ Virginis entdeckt worden. Er ist 12. Größe und daher nur in größeren Fernrohren sichtbar. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 21. Dezember 1911. Nr. 51.

Die Entstehung der Nervenbahnen.

Von Prof. Dr. **Hermann Braus** (Heidelberg).

(Vortrag in der zweiten allgemeinen Sitzung der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe am 29. September 1911.)

(Schluß.)

Ich möchte, um das, was ich meine, allgemeiner verständlich zu machen, von einer Schilderung der historischen Prozesse ausgehen, durch welche ich mir — im Anschluß an Hensen und Held — diesen Apparat entstanden denke. Es wird sich daran leichter anknüpfen lassen, was wir tatsächlich von den Einrichtungen wissen, welche in den Embryonen die Neuriten heute zu dirigieren vermögen.

Bei allen Organismen, Tieren und Pflanzen, müssen wir Reizübertragungen von Zelle zu Zelle voraussetzen. Nerven, wie die unsrigen, stehen aber keineswegs der Reizleitung bei allen zu Gebote. Die Pflanzen wenigstens haben keine Nerven; doch bricht sich in der Botanik immer mehr die Ansicht Bahn, daß die Reize von feinen Protoplasmaverbindungen der Zellen geleitet werden, welche ursprünglich auch dem Stoffaustausch und anderen Aufgaben dienen mochten, den „Plasmodesmen“. Gerade für sie wurde dieser Name geprägt und erst später auf tierische Objekte übertragen. Auch ist es mir fraglich, ob nicht viele Reizleitungsbahnen, welche bei wirbellosen Tieren als Nerven bezeichnet werden, nicht in Wirklichkeit Plasmodesmen sind.

So sehe ich in den Plasmodesmen und in eventuell ihnen eingeschalteten peripheren Zellen („Leitzellen“) ein altes, allen vielzelligen Organismen ursprünglich eigenes Reizleitungssystem. Es ist auch jetzt noch bei Embryonen höherer Tiere anfänglich allein da; ja es ist behauptet worden, es könne zu dieser Zeit auch Reize leiten und tut dies sicher beim embryonalen Herzen. Wieviel davon in den fertigen Organismus übergeht, ist unbekannt; aber es wäre wohl möglich, daß gewisse leitende Kontakte (Übergangsgitter usw.) im zentralen und peripheren Nervensystem oder gewisse, wenig erforschte Netze in Gefäßwänden und Schleimhäuten zeitlebens von ihm gebildet würden.

Dieses alte Reizleitungssystem ist aber von einem neuen, durch typische neurofibrilläre Substanz ausgezeichneten System, unseren Nerven, größtenteils ersetzt und verdrängt worden, ein System, das ebenso wie seine Hüllen (Schwannsche Zellen) vom zentralen Nervensystem aus vordrang und lediglich von dessen Neuroblasten produziert wird. Als Eroberer mit funktionell höheren Qualitäten überwand es das alte, rein plasmatische, diffuse Reizleitungssystem, das höchstens noch stellenweise seinen besonderen Aufgaben obliegt.

Der historische Prozeß in dieser Auffassung würde eine gewisse Parallele in der Geschichte der Zirkulationsorgane haben, bei denen dem einst allein herrschenden Lymphgefäßsystem ein sieghafter Rivale in den Blutgefäßen erstand, kraft der schnelleren und geregelteren Zirkulation des Blutes unter der Vorherrschaft eines zentralen Motors, des Herzens.

In beiden Fällen begnügt sich der Organismus anfänglich mit einem diffus ausgebreiteten, in der Detailversorgung tausendfältig gipfelnden Wald von Bahnen, wie der Wassertransport mit Eimern oder die Forthewegung des Menschen zu Fuß von Ort zu Ort primitiveren Kulturzuständen entspricht. Dann aber tritt die Fernleitung auf mit Zentralgewalt, hier im Herzen, dort in zahlreichen Zentren von Gehirn und Rückenmark, vergleichbar Wasserdruckleitungen oder Eisenbahnen mit durchgehendem Fernverkehr einer höheren Kultur.

Bei solcher Entstehungsgeschichte wäre leicht zu verstehen, wie die neu auftretenden zentralen Bahnen immer richtig der Peripherie zugeleitet werden: wir stellen uns vor, daß die gangbarsten und kürzesten Wege des alten Reizleitungssystems diejenigen sind, welche auch die Neuroblasten einschlagen, wie etwa ein Schieuenstrang auf die best geeignete Chaussee gelegt wird. Es folgt also der Neurit nur einem schon vorhandenen Wege. Wie er ihn erkennt, mag auf einer Empfindlichkeit für physikalische oder chemische Eigentümlichkeiten der betreffenden Plasmodesmen beruhen, die erblich übertragbar sind. Da dieser Weg in allen Teilen des Körpers autochthon gebildet wird, so ist er auch in allen Transplantaten vorhanden und imstande, fremde Neuriten geradeso zu leiten wie die gewöhnlichen. Es würden also die Plasmodesmen in der Entwickelung immer wieder mit vererbter Konstanz auftreten, weil sie als die Pioniere, Pfadfinder und Wegweiser für das definitive Nervensystem nötig sind.

Man wird hypothetische historische Vorstellungen wie die geschilderten immer nur mehr oder minder wahrscheinlich machen, nie strikte beweisen können. Wohl aber ist der Beweis für das, was sich für die

Jetztzeit aus ihnen ergibt, nötig oder wenigstens zu versuchen.

In unserem Fall fragen wir deshalb: 1. treten wirklich die Neuriten immer nur in Plasmodesmen oder in diesen eingeschalteten Zellen („Leitzellen") auf, und 2. sind wirklich ohne Plasmodesmen oder Leitzellen keine Nervenbahnen möglich?

Die erste Frage hat Held auf Grund eindringlicher Untersuchungen bejaht und gegen die Einwürfe anderer Forscher mit Glück verteidigt. Man sieht besonders, daß Querschnitte durch Neurofibrillen, welche in der Histologie zur Entscheidung solcher Fragen allein brauchbar sind, immer intraplasmatisch in Zellfäden oder Zellen liegen, und daß niemals freie Enden von Nerven vorkommen.

Die Neuriten, welche außerhalb des Körpers auch in rein flüssigen Medien auswachsen können (Lewis, Braus), folgen trotzdem in situ stets den Plasmodesmen. Es ist das ein Beweis dafür, daß die Fäden eine Wirkung auf die Neuriten haben, aber kein Beweis, daß es eine spezifische Wirkung ist. Es könnte eine Vorliebe der Nerven für Medien von gewisser Festigkeit sein (Stereotropismus nach Harrison), so wie wir uns besser auf dem Lande als im Wasser fortbewegen. Denn die gleiche Beziehung zeigt sich auch in dem geronnenen Plasmatröpfchen der Deckglaskulturen, in welchem ein sehr feines Netz von Fibrinfäden besteht. In diesem breiten sich die feinen Ausläufer der Cajalschen Wachstumskeule längs den Fäden wie ein zarter Schleier aus. Hier haben wir mit Bestimmtheit Fäserchen vor uns, welche keine spezifische Wirkung ausüben, da sie aus einer indifferenten Substanz, aus Fibrin, bestehen.

Mit unserer ersten Frage steht es also im Augenblick so: die Nerven bedürfen keiner Leitgebilde in vitro, benutzen aber regelmäßig Fasern in situ. Die Fasern können rein stereotropisch wirken — in vitro; ob sie in situ spezifisch leiten, ist damit nicht widerlegt.

Es wäre die spezifische Natur der Plasmodesmen und „Leitzellen" zu prüfen, wenn es gelänge, sie in situ experimentell auszuschalten. Wir wenden uns deshalb unserer zweiten Frage zu: sind wirklich ohne Plasmodesmen oder „Leitzellen" keine Nervenbahnen möglich?

Hierüber sind noch keine methodischen Untersuchungen angestellt; aber wir kennen doch einige Fälle, in welchen durch experimentelle Eingriffe Nerven veranlaßt wurden, typische Nervenbahnen zu meiden und statt dessen Falsch- oder Irrwege zu gehen oder überhaupt nicht einzuwachsen.

Einen sehr schönen Fall hat Lewis (1907) mitgeteilt. Er sah, daß der Sehnerv bei einer transplantierten Augenblase nur zum geringen Teil die übliche Richtung durch die Retina hindurch auf das Gehirn zu einschlug, daß dagegen die Hauptmasse des Nervs sonderbarerweise den Glaskörper durchquerte und aus der Pupille des Auges zum Vorschein kam, um in der Haut des Wirtes zu endigen. Lewis selbst vermutet, daß er bei der Pfropfung — ehe der Sehnerv entstand — die Retina verletzt und dabei teilweise die Nervenbahn zerstört habe. Das kann nicht in dem Sinne gemeint sein, daß Narben und dergleichen Hindernisse nach der Operation für den auswachsenden Nerv da waren; es ist davon nichts in den Bildern von Lewis zu sehen, und er selbst berichtet nichts von solchen. Es kann also nur im feineren Bau der Nervenbahn ein spezifisches Element gefehlt haben, das zufällig bei der Operation zerstört wurde.

Auch Harrison (1907) hat in seinen „siamesischen Zwillingen" Tiere aufgezogen, in welchen Nerven nicht dem gewöhnlichen Lauf der Bahnen im Rumpf folgten, sondern ganz irregulär unter der Chorda her quer auf die andere Seite des Körpers traversierten. So etwas kommt bei typischen Nervenbahnen nie vor.

In diesem Fall wissen wir genauer, wie das Resultat erzielt wurde. Harrison entfernte bei einem Embryo die früheste Anlage des Rückenmarkes und unterdrückte dadurch das Auswachsen der Nerven, da alle Neuroblasten im Rumpf reseziert waren. Er gab dem verstümmelten Tier, das zu anderen Versuchen Verwendung finden sollte, eine „Amme", um es am Leben zu erhalten, d. h. er verband es durch Pfropfung mit einem normalen Embryo des gleichen Stadiums und züchtete die Komposition, bis das Nervensystem entstanden war. Der nervenhaltige Komponent dieses künstlichen Zwillingspaares schickte dabei die erwähnten Neuriten in den nervenlosen Komponenten hinein. Nun wissen wir durch Held, daß Plasmodesmen als konische Ausläufer aus den Zellen des Rückenmarkes, der Ursegmente, Epidermis u. ä. entstehen, ähnlich den ersten Anlagen der Glaskörperfasern im Auge. Erst durch die Vereinigung von Verästelungen dieser Ausläufer kommen nach Held die Plasmodesmen zustande. Ist das richtig, dann hat Harrison in der Tat in der verstümmelten Larve nicht nur die Entstehung der Nerven, sondern auch das reguläre Zustandekommen der Plasmodesmen unterdrückt; denn er entfernte alle Bildungszellen für die medullären Wachstumskegel der Plasmodesmen und einen großen Teil der übrigen.

Schließlich habe ich gefunden (1905), daß bei gewissen Zwillingsbildungen in dem einen Komponenten überhaupt keine Nerven zustande kommen. Bei Gliedmaßenpfropfungen entstehen häufig statt der einen transplantierten Gliedmaße deren zwei; die zweite ist dann eigentümlicherweise das Spiegelbild der ersten. Entsteht die zweite überzählige Extremität später als die erste, primäre, so nenne ich sie sekundär: sekundäre Verdoppelungen sind und bleiben nervenlos. Das kräftige und bewegungsfähige primäre Vorderbein hat in seinem Partner sonst sein vollkommenes Spiegelbild: Muskeln, Knochen, Haut, Drüsen usw. sind alle gleich gebildet. Nur das schmächtige Aussehen, der Mangel spontaner Bewegungen und der Reaktion auf elektrische Reize verrieten im Leben schon, daß Nerven fehlen. Ich konnte auch mit Immersionslinsen keine finden. Nur in einem Fall drang ein deutlicher Nerv auf irregulärer Bahn in die Schultergegend ein; dieser war auch in vivo erreghar.

Wir können uns nicht vorstellen, auf welche Weise späte Überschußbildungen wie diese sekundären Extremitätenanlagen, welche an einer ganz fremden Körperstelle aufwachsen, spezifische Plasmaverbindungen mit zentralen Plasmodesmen gewinnen können. Es ist vielmehr nach allem, was wir über die Entstehung der Plasmodesmen wissen und vermuten, sehr wahrscheinlich, daß sie in den sekundären Gliedmaßen der geschilderten Art fehlen. Dann wäre auch in diesem Fall das Ausbleiben der Plasmodesmenbildungen Grund und Ursache dafür, daß keine Neuriten einwachsen können oder daß einwachsende Nerven Irrwege gehen müssen.

Die drei beschriebenen Fälle sind Indizienbeweise und leiden an den bekannten Schwächen dieser. Sie bestreiten, daß Plasmodesmen zur Zeit der Nervenbildung vorhanden waren; es fehlt uns aber noch der direkte Augenschein, der mikroskopische Nachweis, daß sie wirklich zu jener Zeit nicht vorhanden sind. Bei meinem Objekt ist er der Dichtigkeit des Knospengewebes halber aus technischen Gründen zurzeit nicht möglich. Harrison und Lewis haben auf die Bedeutung ihrer Befunde für dieses Problem nicht geachtet und nicht auf Plasmodesmen untersucht.

Das Hauptinteresse für die Zukunft wird meines Erachtens auf diesen Punkt gerichtet sein müssen: ob wirklich das Fehlen spezifischer Nervenbahnen an das Fehlen von Plamodesmen gebunden ist? Ich hoffe gezeigt zu haben, welche Bedeutung dieser Frage innewohnt und daß wir schon heute schwerwiegende Indizien kennen, um sie zu bejahen.

Leider wissen wir nur wenig über das Zustandekommen der Plasmodesmen. Ihr Entdecker, Heusen, leitet sie von primären Zellbrücken sich teilender Zellen ab, so daß zwischen den Abkömmlingen von ursprünglichen Neuromuskel- oder Neuroepithelzellen die anfänglichen Plasmaverbindungen zellgenealogisch stets erhalten blieben. Denkbar wäre das trotz der vielen gegen die Denkmöglichkeit gerichteten Einwände.

Ebenso vage und hypothetisch sind zurzeit noch die Versuche, eine Achse des Neuroblasten ähnlich Kristallachsen nachzuweisen und daraus die Richtung abzuleiten, welche der auswachsende Neurit nimmt (C. Rabl, Held).

Ich habe bisher eine Annahme absichtlich beiseite gelassen, obgleich sie bei manchen Forschern als besonders einfache Erklärung dafür gilt, daß die Nerven immer die richtigen Wege gehen und die richtigen Ziele finden. Ich meine die Hypothese von Ramón y Cajal (1892), daß spezifische Locksubstanzen der Endorgane den Neuriten chemotaktisch zum rechten Ziel führen (und ähnliche Annahmen hierbei tätiger Taxiden).

Diese Annahme erscheint einfach, wenn man nur an die Tatsachen denkt, von welchen sie ausgegangen ist. Daß die Samenfäden der Farne nach Pfeffers bekannter Entdeckung durch Spuren von Salzen der Äpfelsäure angelockt werden und höchst wahrscheinlich dadurch den Weg in die Archegonien und zu der Eizelle finden, ist allerdings eines der einfachsten Reizphänomene. Wir kennen selbst Ähnliches von Kristallen; denn die flüssigen Kristalle Lehmanns kriechen bei gewissen Spannungszuständen entsprechend diesen vorwärts. Es liegt also in den genannten Chemotaxiden bei Pflanzen und verwandten Erscheinungen nichts Rätselhaftes vor, oder es braucht wenigstens kein Rätsel darin erblickt zu werden.

Aber dazu würde das Auswachsen der Nerven durch Chemotaxis keineswegs gehören. Wenn z. B. bei einer transplantierten Extremitätenknospe zahllose Anlagen von Endorganen (die verschiedensten Muskelanlagen, Hautdistrikte, Drüsen) chemotaktisch so die einwachsenden Neuriten dirigieren könnten, daß nicht nur Nerven zu Zielen geleitet würden, sondern auch bestimmte Lagerungen der Nerven zueinander und zu allen anderen Organen herauskämen, was müßte dann die Chemotaxis alles leisten? Wenn die Entfernungen der Anlagen voneinander zu dieser Zeit noch ganz gering wären, was könnte dann die Mischung dieser vielen verschiedenen Locksubstanzen, die nach der Hypothese notwendig wären, verhindern? Wenn aber die Entfernungen lang genug oder Zeitintervalle eingeschoben wären, um die Mischung zu verhindern, welcher Mechanismus vermöchte dann zu erklären, daß ein Endorgan nicht nur chemotaktisch einen Neuriten heranruft, sondern ihm auch zurufen kann, an welcher Ecke er umzubiegen, wo er diesen oder jenen Knochen zu umgehen hat? Selbst wenn wir an die erstaunlichen Mechanismen der Mitteilungen unserer Kultur (Telegraphie ohne Draht u. dgl.) denken, so wird doch immer noch ein Rest übrig bleiben, der an eine Analogie mit dem freien Willensphänomen unserer Psyche denken läßt...

Die früher besprochene Anschauung, daß die Nerven von alt eingesessenen Teilen eines autochthonen Reizleitungssystems, von den Plasmodesmen und eventuell von mit diesen verbundenen „Leitzellen“ geführt werden, mechanisiert den Vorgang in allen seinen einzelnen Etappen. Der Nerv verfolgt unter den zahllosen Plasmodesmen des embryonalen Körpers von vornherein die richtige Spur oder er folgt — bei Pfropfungen — einer beliebigen Spur, die er gerade findet. Er braucht nur das Vermögen zu haben, die zur Nervenbahn prädestinierte (durch Gebrauch und Lage allmählich gewordene) Plasmodesme an ihren chemischen oder physikalischen Eigentümlichkeiten unter den anderen zu unterscheiden. Diese Fähigkeit ist natürlich grundverschieden von der, ein Ziel ohne Straße durch Chemotaxis zu finden; sie entspricht vielmehr dem Vermögen durchschnittener erwachsener Nerven, durch Neurotaxis alten Nervenbahnen zu folgen. Der Weg ist in diesen Fällen in allen seinen Einzelheiten mechanisch gesichert.

Es gibt aber auch noch eine andere Art der Orientierung, welche zur Innehaltung desselben Weges und Erreichung des gleichen Zieles führen kann, wie in den genannten Beispielen. Ein Feldherr, der beim Überschreiten der Grenze des Feindes die Karte seines Oberkommandierenden mit vorgezeichneten Routen

und Zielen in die Hand nimmt, dirigiert sein Heer auch, solange er sich an seinen Auftrag hält und halten kann, gewissermaßen mechanisch. Ähnlich der freie Wandersmann, der nach seinem Reisebuch sich Weg und Ziel sucht. Der Unterschied gegenüber dem oben geschilderten Modus ist der, daß der Mechanismus durch die Überreichung einer Karte oder eines Buches dem Ortsfremden einverleibt wird und eine Führung ermöglicht, auch ohne daß an jeder Wegkreuzung wieder ein spezieller Mechanismus eingreifen muß, um von Punkt zu Punkt weiter bis zum Ziel zu führeu.

Es ist wohl nichts mehr geeignet als die gewählten Beispiele menschlicher Handlungen, um zu beleuchten, was wir einem Neuroblasten zutrauen, wenn wir uns denken, daß ihm die Berührung mit einem beliebigen Gebiet des Körpers miteins Kenntnis von den Nervenbahnen in diesen zu induzieren vermag und daß er diese Kenntnis benutzt, um alle Wege richtig zu findeu wie ein mit Weg und Steg Vertrauter.

So führt uns das Nervenproblem an die großen Fragen heran, welche die moderne Biologie bewegen. Sollen wir, wie die meisten Naturforscher der älteren Generation alle Fähigkeiten der Organismen a limine ablehnen, deren Art nicht physikalisch-chemisch auflösbar erscheint, aber analog psychischen Tätigkeiten des Menschen zu verstehen sind? Oder sollen wir uns der Hoffnung getrösten, daß doch schließlich das jetzt mechanisch Unlösbare — dazu unsere Psyche selber — einst mechanisch verstanden werden könne? Oder ist endlich dem Biologischen ein autonomer Faktor eigen, den man „Entelechie" oder anders nennen mag, der aber vorerst jeder näheren begrifflichen Annäherung widerstrebt?

Ich halte es für einen großen Fortschritt, daß wir wieder offenen Auges und unbefangen dunkle Probleme wie diese zu lösen versuchen. Ebenso fraglos ist aber der Fortschritt im Einzelfall der größere, wenn und soweit wir einen biologischen Vorgang auf uns jetzt schon zugängliche, mechanisch vorstellbare Prozesse zurückführen können.

So gebe ich nach allem, was wir von den Plasmodesmen aus den geschilderten Beobachtungen und Experimenteu wissen, jeuer zuerst entwickelten Anschauung den Vorzug, welche in besonderen Leitfasern und Leitzellen den einen Faktor erblickt, welcher nötig ist, um mit dem anderen, den Neuroblasten, zusammen die Nervenbahnen zu erzeugen.

Ich habe hier nur von peripheren Nerven gesprochen aus dem einfacheu Grunde, weil die zentralen Nervenbahnen im Rückenmark und Gehirn noch viel komplizierter und in ihrer Entstehung noch weniger bekannt sind. Doch scheinen sie mir der Analyse nach ähnlichen Prinzipien zugänglich zu sein, die ich hier für die peripheren Nerven darlegte, wenn es schon zu weit führen dürfte, dies heute und hier zu versuchen.

Man darf sich heutzutage nicht auf Nervenprobleme einlassen, ohne mit Faust der Frage gewärtig zu sein: Nun sag', wie hast du's mit der Religion? — Das Sanktissimum der meisten Neurologen ist das „Neuron" geworden, jener Begriff, der von Waldeyer vor 20 Jahren geprägt, sehr bald der Sammelpunkt für eine ganze Fülle von Glaubensartikeln über das Nervensystem wurde. Dem Neuron wurde auch um die Jahrhundertwende auf der Versammlung dieser Gesellschaft in Aachen eine gemeinsame Sitzung der medizinischen Hauptgruppe mit lebhaftem uud fruchtbarem Meinungsaustausch gewidmet.

Der Kern der Neuronlehre ruht in der Definition Waldeyers: „Das Nervensystem besteht aus zahlreichen, untereinander anatomisch wie genetisch nicht znsammenhängenden Nerveneinheiten, Neuronen."

Genetisch entstehen, wie jetzt zweifellos erwiesen ist, die Nerven allein aus den Neuroblasten, also je aus einer Zelle (His 1886); das war wohl von jeher einer der Hauptträger der Neuronentheorie. Bezeichnet man mit dem Wort Neuron streng den Neuroblasten und seinen Ausläufer, den Neuriten, so trifft die Waldeyersche Definition für die Anfangsstadien der Nervenentwickelung — zum mindesten bei anuren Amphibien und Vögeln — wortwörtlich zu und ich würde die Verwendung des geläufigen Wortes in diesem Sinne nur gutheißen.

Die Neuroblasten vermögen nun zwar allein für sich typische Nervenanlagen, Neurone, zu bilden, aber keine typischen Nervenbahnen. Außer dem genau bekannten, zentralen, ektogenen Faktor, dem Neuron, kommt der im einzelnen weniger genau bekannte, periphere, autochthone Faktor hinzu, von dem wir ebenso sicher wie vom Neuron wissen, daß er existiert.

So ist die Neuronlehre — dasselbe hat sich beim fertigen Nervensystem gezeigt — auch beim werdenden ein ungeheuer fruchtbarer Anfang gewesen, kein endgültiges Dogma.

Wo die Fortschritte in der Nervenfrage während der beiden Dekaden seit dem Vortrag von His und besouders während der letzten Dekade seit den Aachener Referaten von Verworn und Nissl liegen, wird deutlich dadurch charakterisiert, daß heute zum erstenmal ein Referent nur über die entwickelungsgeschichtliche Seite des Problems vor dieser Gesellschaft sprechen durfte, während in jenen früheren Tagungen zugleich der fertige (normale und pathologische) Zustand des Nervensystems Gegenstand und zwar Hauptziel des Themas war. In der Entwickelungsgeschichte aber hat die experimentelle Forschung — das hoffe ich gezeigt zu haben — den ersten Rang in der Analyse der Erscheinungen eingenommen. Die Nervenfrage schien mir eiu erfolgversprechendes Beispiel, um Gaug und Ziel einer Untersuchung nach ihren kausal-analytischen Prinzipien aufzuzeigen. Denn sie stehen im Vordergrund des Interesses für alle Probleme der Formwissenschaften in der Biologie nnd lassen uns auf eine fund- und lichtreiche Zukunft hoffen. Ja, wir fühlen uns dessen versichert durch das ganze Rüstzeug dieser jüngsten der experimentellen Wissenschaften, das kürzlich noch Wilhelm Roux,

der Begründer der Entwickelungsmechanik, in einer tief durchdachten Programmrede auf unserer Breslauer Versammlung vorführte.

A. Harker: Einige Ausblicke auf die moderne Petrologie. (Rede zur Eröffnung der Sitzungen der Geologischen Sektion der British Association, Portsmouth 1911.)

Lange Zeit, seit mehr als 50 Jahren, hat man sich in der Gesteinskunde fast ausschließlich mit einfacheren Beschreibungen begnügt, wie dies der Name Petrographie auch zum Ausdruck bringt, ganz im Gegensatz zu dem eigentlichen Begründer der modernen, mit mikroskopischen und anderen optischen Methoden arbeitenden Gesteinskunde, Sorby, der sich auch mit der spekulativen Seite der Petrologie abfand. Erst neuerdings beginnt man wieder, dieser Seite Aufmerksamkeit zuzuwenden und die Resultate anderer Wissenschaften, wie der Physik und Chemie, für die Gesteinskunde zu verwerten, und entsprechend findet eine Annäherung zwischen den Arbeiten der Feldgeologen und der Forschung im Laboratorium statt. Dadurch hat die Petrologie bedeutend an vielseitigem Interesse gewonnen, und die Zahl ihrer Probleme hat sich beträchtlich erweitert, so daß Herr Harker in seiner Eröffnungsansprache ausführlicher nur auf eine, die geographische Seite eines solchen Problems, nämlich der genetischen Beziehungen der Eruptivgesteine eingehen konnte, nachdem er zunächst ganz kurz einige Daten der experimentellen Seite erwähnte.

Wenn auch die natürlichen Magmen weit kompliziertere Lösungen sind, als sie die Chemiker zur Ermittelung ihrer Gesetze benutzen, so sind doch im Laboratorium schon beachtenswerte Erfolge erzielt worden. Thermometrische Messungen lassen sich jetzt bis 1550° genau ausführen, und somit läßt sich auch der ganze Vorgang der Erstarrung vulkanischer Massen verfolgen. Kalorimetrische Messungen sind soweit vervollkommnet, daß man mit ihnen auch bei diesen hohen Temperaturgraden die spezifischen Wärmen mit zehnmal größerer Genauigkeit bestimmen kann, als bisher bei gewöhnlichen Temperaturen, und ähnlich ist es in anderen Arbeitsgebieten. So kann man schon jetzt an der Ausbildung verschiedener Mineralien erkennen, ob sie über oder unter einer bestimmten kritischen Temperatur auskristallisiert sind, wie z. B. bei Quarz über oder unter 575°.

Was die geographische Verbreitung der Eruptivgesteine anlangt, so hat man erkannt, daß sich petrographische Provinzen unterscheiden lassen, und daß wir mehr oder weniger scharf ausgeprägte Züge erkennen können, in denen die Eruptivgesteine einer bestimmten Tätigkeitsperiode übereinstimmen. Dabei kann die Individualität einer Provinz weit abweichen von denen benachbarter von gleichem Alter, während sie auf der anderen Seite eine auffällige Ähnlichkeit mit Provinzen besitzt, die zeitlich und räumlich weit von ihr getrennt sind: „Es ist naheliegend, die Übereinstimmung der chemischen und mineralogischen Eigenschaften bei vergesellschafteten Gesteinen auf gemeinsamen Ursprung zurückzuführen. Die einfachste Erklärung ist die, welche annimmt, daß sich alle Eruptivgesteine einer gegebenen Provinz durch fortschreitende Differenzierung aus einem einzigen Stammmagma abgeleitet haben. . . . Wenn man sich auf den Boden dieser Hypothese stellt, so folgt daraus, daß die Punkte der Übereinstimmung zwischen den Gesteinen einer Provinz die Beschaffenheit des gemeinsamen Stammmagmas anzeigen, während die Unterschiede Licht auf die Ursachen der Differenzierung werfen."

Gegen die Hypothese Beckers, der ursprüngliche Verschiedenheiten in der Zusammensetzung verschiedener Teile der Erdkruste annimmt, wie auch gegen die Erklärung der verschiedenen Typen durch Aufnahme geschmolzener Nachbargesteine spricht besonders der Umstand, daß petrographische Provinzen ihren Charakter nicht dauernd behalten. So stehen z. B. in Mittelschottland die Eruptivgesteine der devonischen Old-Red-Zeit und des Karbon in einem auffälligen Gegensatze. „Die Laven der alten roten Sandsteine sind meist andesitisch, wenn sie auch von Basalten auf der einen bis zu Rhyolithen auf der anderen Seite reichen, und die begleitenden Intrusionen bestehen meist aus Diorit, Quarzdiorit und Granit mit Porphyriten und anderen Gangsteinen. Im Karbon finden wir dagegen porphyritische Basalte, Mugearite und Trachyt, einschließlich phonolithischer Typen mit Pikriten, Teschenite, Monchiquiten, Orthophyren und anderen verwandten Gesteinen."

Diese beiden schottischen Reihen von Eruptivgesteinen fallen in die beiden Hauptabteilungen, die unter diesen unterschieden werden müssen, nämlich in die andesitische der Kalkgesteine und in die tephritische der Alkaligesteine. Diese Unterscheidung ist beträchtlich wichtiger als die meist noch übliche in saure und basische Gesteine, der nur untergeordnete Bedeutung zukommt. Eine bestimmte petrographische Provinz besitzt stets entweder kalkige oder alkalische Fazies; die typischen Glieder beider Zweige der Eruptivgesteine finden sich nie zusammen vor. Bei einem Überblick über die geographische Verbreitung dieser Gesteine scheint es, daß die kalkigen beträchtlich über die alkalischen überwiegen, und anscheinend ist dies tatsächlich der Fall. Immerhin ist zu bemerken, daß unsere fortschreitende Forschung uns immer mehr Gesteine des zweiten Typus kennen lehrt und so dem Gleichgewicht zwischen beiden Zweigen zustrebt. Besonders gut lassen sich beide Gruppen bei den jungvulkanischen Gesteinen der letzten Eruptionsperiode unterscheiden, während bei den altvulkanischen unsere Kenntnis weniger vollkommen ist.

Es erhebt sich die Frage, ob zwischen den Gebieten der beiden Fazies außer der petrographischen auch noch andere Differenzen vorhanden sind. Tatsächlich „steht nicht bloß die Verteilung der Eruptivgesteine im allgemeinen, sondern auch diejenige ihrer verschiedenen Arten in deutlich erkennbaren Beziehungen zu den leitenden tektonischen Zügen des Erdballs. Es ist sehr bemerkenswert, daß petro-

graphische Provinzen und teilweise Provinzen, die zu entgegengesetzten Zweigen gehören, oft durch wichtige orographische Linien getrennt werden. Dies zeigen die Kette der Cordilleren in Nord- und Südamerika, sowie einige der Hauptbögen des alpinen Systems in Europa.

Wenn wir nun die gegenwärtige Verbreitung noch genauer im Lichte der Sueßschen Analyse der Kontinente und Meeresbecken nachprüfen, so erhalten wir noch eine weitere, noch bezeichnendere Beziehung. Bei den jungvulkanischen Gesteinen entsprechen nämlich in der Hauptsache die alkalischen und die kalkigen Regionen den Gebieten, die durch den atlantischen und den pazifischen Küstentypus charakterisiert werden.“ So scheinen die alkalischen Gesteine typisch vergesellschaftet mit Senkungserscheinungen infolge der radialen Zusammenziehung der Erde, und vielleicht erklärt sich daraus ihre geringere geographische Verbreitung. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß die von den Azoren bis Tristan d'Acunha über den Atlantischen Ozean zerstreuten vulkanischen Inseln Fragmente von sehr ausgedehnten Zügen jetzt untergetauchter alkalischer Gesteine darstellen.

Man kann gegen dieses empirische Gesetz einwerfen, daß leucitische Laven der alkalischen Gruppe von einigen Stellen der pazifischen Region bekannt sind, wo sie mit andesitischen und anderen kalkigen Gesteinen zusammen vorkommen. Dies ist sicher nur von Java bekannt. Hier zeigen die großen Lavaplateaus von tertiärem Alter ausschließlich andesitische Typen, und das gleiche gilt von der langen Reihe von 116 vulkanischen Zentren, die das letzte Lebenszeichen der vulkanischen Tätigkeit sind. Nur fünf längst erloschene Vulkane haben in einem Stadium leucitische Laven gefördert. Ob wir in ihnen aberrante Abkömmlinge eines andesitischen Magmas zu sehen haben, oder, was wahrscheinlicher ist, ein Hereinreichen der benachbarten alkalischen Region annehmen müssen, auf jeden Fall handelt es sich hier nur um ein Vorkommen von untergeordneter Bedeutung.

Anders liegt die Sache bei alkalischen Gesteinen, die man auf Hawaii, Samoa, Raratouga, Tahiti und anderen Inseln inmitten des Großen Ozeans gefunden hat. Sie finden sich nicht in enger Gesellschaft mit kalkigen Gesteinen. Auch aus den geographischen und hydrographischen Daten hat sich aber ergeben, daß im Bau einiger Teile des pazifischen Beckens atlantische Züge auftreten. Infolgedessen kann hier auch das Auftreten der alkalischen Gesteine vom atlantischen Typus nicht auffallen. Überhaupt scheinen die kalkigen Gesteine vorwiegend auf die Randgebiete des Großen Ozeans beschränkt zu sein.

Als typisches Beispiel für die Entwickelung der petrographischen Provinzen behandelt nun Herr Harker die nordbritische Tertiärprovinz, die West- und Südschottland, sowie Nordirland umfaßt und sich bis Anglesey und Yorkshire südwärts erstreckt. Ihr Hauptgebiet sind aber die inneren Hebriden. Diese Provinz zeigt Beispiele für beide tektonischen Haupttypen. Es hat eine allgemeine Senkung stattgefunden, die das Gebiet als Ganzes ergriff, aber nicht alle Teile in gleichem Maße, und damit müssen wir die Gruppen von Eruptivgesteinen verbinden, die durch die Provinz weit verbreitet sind. Aber es haben auch Bewegungen in seitlicher Richtung stattgefunden, die mehr lokalisiert und schärfer ausgeprägt sind, und hieran schließen sich offenbar die plutonischen Massen mit verschiedenen anderen Gruppen, die ihre Begleiter sind. Daß die plutonischen Gesteine der kalkigen Fazies angehören, daran kann kein Zweifel aufkommen. Dabei kommen ausgesprochen basische wie auch durchaus saure Gesteine vor. Die gleiche Reihe von Gesteinen ist auch aus verschiedenen Provinzen von pazifischem Typus bekannt. Nur nach außen hin macht sich bei diesen Gebieten teilweise die Tendenz geltend, sich dem alkalischen Typus anzunähern.

Die Eruptivgesteine von weiter, flächenhafter Ausbreitung sind zumeist Feldspatbasalte, deren mandelförmige Höhlungen mit Zeolithen gefüllt sind, die sicherlich nicht durch die Verwitterung entstanden sind, sondern primäre Bestandteile der Gesteine darstellen. Diese Gruppe von Gesteinen zeigt entschieden alkalische Verwandtschaft, und ebenso ist es mit den weniger verbreiteten Rhyolithen und Trachyten. So weisen also die Gesteine, die zu den großen Bewegungen von atlantischem Typus in Beziehung stehen, auf ein Stammmagma von entschieden alkalischer Natur hin, während die mit den lokalen Bewegungen von pazifischem Typus verbundenen offenbar von einem kalkigen Magma herkommen. Dann gibt es einige Tatsachen, die es wahrscheinlich erscheinen lassen, daß die Gesteine mehr alkalisch werden, wenn wir von den Hauptzentren der Tätigkeit uns entfernen. Endlich ist anscheinend die verhältnismäßige Einfachheit der Anordnung in einem späteren Stadium infolge nachträglicher Differenzierung gestört worden, indem die Provinz danach strebte, in Distrikte sich aufzulösen, die zu neuen Zentren in Beziehung standen.

Das nächste Stadium in der natürlichen Gruppierung der Eruptivgesteine nach der Feststellung ihrer beiden Hauptzweige muß in einer Feststellung der charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Provinzen bestehen. Man kann diese z. B. bei alkalischen Gesteinen durch das Verhältnis vom Kali zum Natron präzisieren, überhaupt aus den chemischen Analysen die Zusammensetzung des Stammmagmas ermitteln. Die Eigenschaften können aber auch mineralogischer Art sein. So finden sich oft in den plutonischen Gesteinen charakteristische Mineralien. Zum Beispiel ist in der Charnockit-Noritreihe von Südindien das charakteristische Eisenmagnesiummineral der Hypersthen, in der Granitgabbroreihe des britischen Tertiärs Augit und in der Granit-Dioritreihe, die unter den neuen Graniten des schottischen Hochlandes vorherrscht, Hornblende und Biotit. Alle drei gehören dem alkalischen Typus an, aber doch in verschiedener Ausbildung. In jeder dieser Reihen finden sich saure und basische Gesteine, und diese Verschiedenheit ist auf eine spätere Differenzierung des Magmas zurückzuführen.

Aus alledem geht hervor, daß die jetzt übliche Systematik der Eruptivgesteine zwar für das Studium von Sammlungen ausreicht, daß sie aber durchaus unnatürlich ist. Der Augitgranit von Mull z. B. ist entschieden näher verwandt mit dem mit ihm zusammen vorkommenden Gabbro, als etwa mit dem Biotitgranit von Peterhead oder dem Hypersthengranit von Madras. Es bedarf noch sehr eingehender Arbeit, um zu einem wirklich natürlichen und auch in seinen Einzelheiten ausgearbeiteten System zu kommen, aber wir befinden uns auf einem Erfolg versprechenden Wege.

Th. Arldt.

A. Perot: Über die Spektroskopie des Sonnenlichtes. (Comptes rendus 1911, t. 155, p. 36—38.)

Das Sonnenspektrum besitzt bekanntlich eine große Zahl von Absorptionslinien, die von der Absorption des Sonnenlichtes in den auf der Sonne vorhandenen Gasen und Dämpfen herrühren. Die Wellenlängen, die man aus spektroskopischen Untersuchungen für ein und denselben Absorptionsstreifen erhält, hängen von dem Bewegungszustand der untersuchten Dampfschicht ab.

Man hat daher versucht, aus zahlreichen spektroskopischen Messungen die Rotation verschiedener Schichten zu bestimmen und das Vorhandensein großer materieller Strömungen auf der Oberfläche der Sonne nachzuweisen. Der Verf. wirft nun die Frage auf, ob die aus spektroskopischen Untersuchungen erschlossenen Bewegungszustände auch wirklich den tatsächlich vorhandenen entsprechen.

Nach seiner Ansicht ist nicht die ganze Masse eines Gases oder Dampfes absorptionsfähig, sondern nur einzelne Teilchen, die, wie groß ihre Zahl auch sein mag, nur etwa den milliardsten Teil der Gesamtzahl vorstellen. Die Fähigkeit, zu absorbieren, besitzen sie nur vorübergehend und verdanken sie einem auf sie auftreffenden Ion oder Elektron, das ihnen beim Zusammenstoß einen Teil seiner Bewegung überträgt. Die absorbierenden Teilchen besitzen also außer der Geschwindigkeit der gesamten Gasmasse noch die durch den Zusammenstoß erhaltene, und das Spektroskop gibt die Resultante aus beiden Geschwindigkeiten an. In den tiefer gelegenen Schichten bewegen sich die elektrisch geladenen Partikel wegen der großen Dampfdichte mit nur geringer Geschwindigkeit und sind auch vom magnetischen Feld der Sonne wenig beeinflußbar. Daher werden die daselbst spektroskopisch gemessenen Geschwindigkeiten und Rotationen fast genau den wirklichen entsprechen. Dagegen wird das in den höher gelegenen Regionen, wo die Verdünnung größer ist, nicht mehr der Fall sein. Die daselbst auf die Sonne fallenden Elektronen besitzen genügend große Geschwindigkeiten, um den absorbierenden Zentren beim Auftreffen eine meßbare Geschwindigkeit zu erteilen. Dies wird besonders in der obersten Calcium- und Magnesiumschicht zutreffen. Nach Untersuchungen von Deslandres werden in diesen Schichten die Elektronen außerdem noch durch das magnetische Feld der Sonne eine Beschleunigung im Sinne der Rotation der Schichten erhalten, und die größere Rotationsgeschwindigkeit dieser Schichten wäre demnach durch diese Umstände zu erklären.

Jedenfalls ist nach diesen Überlegungen der Bruchteil der Dampfmengen, die die spektroskopisch gefundenen Geschwindigkeiten besitzen, äußerst gering. Damit wird die Annahme besonderer Wirbelbewegungen zur Erhaltung des Gleichgewichtes überflüssig. Nimmt man beispielsweise für das Magnesium an, es sei nur $^1/_{100}$ als absorbierende Zentren wirksam, so würde die spektroskopisch zu 1,7 km/sec bestimmte Geschwindigkeit einer absteigenden Bewegung der Gesamtmasse von 56 m pro Jahr entsprechen, was der Größenordnung nach mit der von Lord Kelvin supponierten Kontraktion übereinstimmen würde. Vorausgesetzt ist dabei, daß eine Art Elektronenregen auf die Oberfläche der Sonne durch die Rotation elektrisch geladener Schichten erzeugt wird, deren elektrische Dichte in der Nähe der Pole größer sein muß als am Äquator.

Meitner.

W. W. Stifler: Untersuchungen einiger elektrischer Isolatoren bei hohen Temperaturen. (The Physical Review 1911, vol. XXXII, p. 429—433.)

Der Verf. berichtet in der vorliegenden Arbeit über einige Versuche, die sich mit dem elektrischen Isolationsvermögen einiger Körper bei hohen Temperaturen beschäftigen. Es wurden Glimmer, Asbest, Natriumsilikat, eine Pasta aus Magnesiumoxyd und Alkohol und ein unter dem Namen „flüssiges Porzellan“ in den Handel gebrachtes Präparat untersucht. Die zu prüfende Substanz wurde in einen horizontalen Platin-Widerstandsofen gebracht und bis auf 1100° C erhitzt. In passenden Temperaturintervallen wurde der elektrische Widerstand gemessen. Die untersuchten Substanzproben zeigten beim Erhitzen deutliche Veränderungen; der Asbest verlor seine faserige Struktur zum größten Teil und wurde ganz bröckelig. Der Glimmer wurde teilweise deformiert, vollkommen undurchsichtig und sehr spröde. Das Natriumsilikat und das „flüssige Porzellan“ wurden ganz hart und nur die Magnesiumpaste schien unverändert.

Die vom Verf. in Kurven wiedergegebenen Resultate sind kurz die folgenden:

1. Das Isolationsvermögen von Asbest bleibt zwischen 300 und 900° fast unverändert. Bei 900° sinkt es sehr plötzlich auf nahezu Null herab; wird er gekühlt, so nimmt es wieder den ursprünglichen Widerstand an.

2. Glimmer bleibt Isolator bis über 1000°. Dann fällt der Widerstand bei weiterer Temperatursteigerung sehr steil ab. Beim Kühlen bis zu 700° erfolgt das Ansteigen des Widerstandes sehr langsam, unterhalb dieser Temperatur sehr rasch. Wird er jetzt nochmals erhitzt, so entspricht die Widerstandsabnahme nicht der beim erstmaligen Erhitzen, sondern der Erholungskurve beim Kühlen.

3. Magnesiumoxyd ist ein ausgezeichneter Isolator bis über 800° C. Über diese Temperatur erhitzt, wird es ein vollkommener Leiter, nimmt aber beim Abkühlen wieder seinen ursprünglichen Widerstand an.

4. Natriumsilikat verliert schon zwischen 200 und 250° C sein Isolationsvermögen vollständig.

5. Das „flüssige Porzellan“ zeigt ein sehr unregelmäßiges Verhalten. Anscheinend steigt sein Widerstand noch etwas, wenn es bis 1000° C erhitzt wird. Doch konnten die Verhältnisse nur bis etwas über 500° C sicher verfolgt werden.

Die Resultate für Natriumsilikat und flüssiges Porzellan sind insofern leicht verständlich, als Glas und Porzellan bei hohen Temperaturen elektrolytisch leiten.

Meitner.

Henry C. Cowles: Ein fünfzehnjähriges Studium vorrückender Sanddünen. (British Association, Portsmouth 1911, Section K.)

Herr Cowles berichtet über Beobachtungen an den Dünen und der Dünenvegetation des Michigansees, die an drei Stellen vorgenommen wurden. Überall sind die Dünen sehr hoch, 25 bis 65 Fuß über dem Erdboden. Bei dieser beträchtlichen Höhe und der großen Geschwindigkeit der Bewegung können nur sehr wenige der vom Sande bedeckten Pflanzen am Leben bleiben. Bei Furnessville (Indiana), wo das Vorrücken verhältnismäßig langsam vor sich geht, sind genaue Messungen vorgenommen worden, derart, daß die Stämme der Bäume, über die die Düne vorschreitet, markiert wurden; der horizontale Fortschritt beträgt hier 1 bis 2 m im Jahre. Bei Cape Cod (Massachusetts) dient die Cornacee Nyssa silvatica zuweilen als Selbstverzeichner des Vorrückens der Dünen.

Sonderbarerweise sind die Pflanzen, die imstande sind, eine partielle Verschüttung durch die Dünen zu überleben, nicht Xerophyten (wie Kiefern und Eichen), sondern Sumpfpflanzen und Mesophyten. Die strauchigen Arten von Cornus, Salix und Populus, von denen verschiedene Spezies eine Periode der Dünenwanderung überdauern können, werden dadurch zu außerordentlicher Verlängerung des Stammes angeregt. Die Annahme, daß das Überleben davon abhängt, daß die Pflanze Adventivwurzeln bilden und so rasch in die Länge wachsen kann, wie die Düne vorrückt, hat sich als richtig erwiesen. Solche Mesophyten wie Tilia americana und Ulmus americana können die Verschüttung aus denselben Gründen wie Pappeln und Weiden überdauern. Bei Furnessville finden sich Ulmen, die über dem ursprünglichen Niveau des Landes 30 m hoch sind und nur mit 1 bis 2 m langen Spitzen aus dem Sande hervorragen; dabei ist ihr Laub gesund, und sie blühen und fruchten kräftig. F. M.

A. Anstruther Lawson: Nukleare Osmose als Faktor bei der Kernteilung. (British Association, Portsmouth 1911, Section K.)

Bei der Untersuchung der Pollen-Mutterzellen von Disporum, Gladiolus, Yucca, Hedera und der vegetativen Zellen in der Wurzelspitze von Allium, ist Herr Lawson auf eine Reihe von Entwickelungszuständen der Kernspindel gestoßen, die bisher nicht beobachtet worden sind. Sie treten bei der Prophase unmittelbar vor der Bildung der Äquatorialplatte auf und betreffen das Schicksal der Kernwand. Diesen Beobachtungen nach löst sich die Kernwand nicht während der Entwickelung der Spindel auf, sondern verhält sich so, wie sich eine permeable Plasmamembran unter wechselnden osmotischen Verhältnissen verhalten müßte.

Verf. hat gefunden, daß unmittelbar auf die Bildung der bivalenten Chromosomen ein allmähliche Verminderung des Volumens der Kernvacuole erfolgt. Er nimmt an, daß der Kernsaft allmählich durch Exosmose in das Cytoplasma diffundiere. Während der ganzen Prophase ist die Kernwandung bei diesem osmotischen Transport tätig. Mit dem Kleinerwerden der Kernvacuole schließt sich die Kernwand allmählich enger um die Chromosomen zusammen, bis sie schließlich die Oberfläche jedes Chromosoms vollständig einhüllt.

Infolge dieser Verkleinerung des Kerns steht dem Cytoplasma jetzt ein viel größerer Raum zur Verfügung als vorher. Dadurch treten Spannungen in ihm auf, die eine Neuordnung und veränderte Konfiguration in der netzartigen Struktur des Cytoplasmas veranlassen. So entstehen die feinen Fäden des „Kinoplasmas", welche durch die zurückweichende Membran aus dem Plasmanetz ausgezogen werden.

Nach den Ergebnissen, die bei der Untersuchung der verschiedenen Pflanzen gewonnen wurden, scheint es, daß diese Fäden sich anfangs in verschiedener Weise gruppieren. So kann ein Gewebe von Kinoplasma um den Kern herum entstehen, oder ein System von Kinoplasma-Strahlungen, oder, was häufiger ist, eine Anzahl konischer Fadenbündel. Aber welche Gestalt das Kinoplasma auch annehmen möge, die Spannungslinien wechseln beständig während der Prophase, in der Weise, daß die Spannung längs gewisser Fäden nachläßt, die infolgedessen in die Netzform zurückfallen, während neue Spannungslinien entstehen durch das Ausziehen von Fäden aus dem undifferenzierten Plasmanetz. Auf diese Weise können nicht nur einzelne Fäden, sondern ganze Garben oder Kegel von Fäden in wechselnder Stellung erscheinen.

Für die Annahme, daß die Spindelfäden in den Kernbezirk hineinwachsen und sich an die Chromosomen anheften, fand sich kein Zeugnis vor. Dieses Anheften wird nach der Darstellung des Herrn Lawson dadurch hervorgebracht, daß jedes bivalente Chromosom von der zurückweichenden Kernwand umhüllt wird. Die Anschauung, daß die angehefteten Fäden die Tochterchromosomen nach den Spindelpolen hinziehen, erscheint nach seinen Beobachtungen nicht begründet.

Als ein aktiver Faktor bei der Mitose kann die achromatische Figur bei den Gefäßpflanzen hiernach nicht mehr betrachtet werden. Sie wäre einfach der passive Erfolg oder Ausdruck eines Spannungszustandes, der im Cytoplasma auftritt und durch osmotische Veränderungen im Zellkern hervorgerufen wird. F. M.

Literarisches.

Paul Gruner: Kurzes Lehrbuch der Radioaktivität. Mit 20 Figuren im Text. Zweite vollständig umgearbeitete Auflage von „Die radioaktiven Substanzen und die Theorie des Atomzerfalles". 119 S. (Bern 1911, A. Francke.)

Bei dem großen allgemeinen Interesse, das das Gebiet der Radioaktivität in weiten Kreisen findet, ist eine Einführung in das Studium derselben, die von wirklich berufener Seite geschrieben ist, dankbar zu begrüßen. Die vorliegende zweite Anflage des kleinen Werkes ist durch eine vollständige Umarbeitung zu einem kurz gefaßten Lehrbuch der Radioaktivität erweitert worden. Die Vorzüge der ersten Bearbeitung, nämlich die anschauliche leichtverständliche Darstellung, die systematisch von elementaren Erscheinungen ausgehend in die schwierigen Probleme überleitet, wie die vollständige, durchaus auf wissenschaftlicher Basis aufgebaute Darlegung des ganzen Gebietes, kommen in der Umarbeitung noch mehr zur Geltung. Auf dem knappen Raum von 119 Seiten gibt der Verf. eine geradezu mustergültige Darstellung der wichtigsten Grundlagen und experimentellen Daten der Radioaktivität unter voller Berücksichtigung der Literatur bis Ende 1910.

Sehr wertvoll ist die im Anhang gegebene Beschreibung der wichtigsten Meßmethoden sowie die Tabelle der radioaktiven Substanzen mit den neueren Daten der Strahlenarten und Umwandlungskonstanten.

Ein am Schlusse angefügtes Literaturverzeichnis weist auf diejenigen Originalarbeiten hin, die für das Verständnis der behandelten Erscheinungen von Wichtigkeit sind.

Das kleine Werk ist nach Form und Inhalt Physikern und Nichtphysikern wärmstens zu empfehlen.

Meitner.

Duc d'Orléans: Campagne arctique de 1907. (Bruxelles 1910, Impr. Scientific., Bulens.)

Wiederum liegen hier die ersten Lieferungen eines umfangreichen, sehr vornehm ausgestatteten Reisewerkes vor, das die wissenschaftliche Ausbeute der unter Leitung des Herzogs von Orléans an Bord der „Belgica" ausgeführten Expedition nach Spitzbergen zur Darstellung bringt. Über den Inhalt der vier bisher erschienenen Lieferungen sei folgendes bemerkt:

A. Meunier: Microplancton des mers de Barents et de Kara. 355 S. Fol. Mit einem Atlas von 37 Tafeln. Verf. definiert den Begriff Mikroplankton so, daß nur Protisten, nicht aber Sporen oder Entwickelungszustände höherer Pflanzen und Tiere unter denselben fallen sollen, dagegen ist eine Trennung zwischen tierischen und pflanzlichen Protisten wegen der Schwierigkeit, eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, vermieden. Verf. beklagt, daß in manchen Publikationen ähnlicher Art die bildliche Darstellung an Sorgfalt zu wünschen übrig lasse, und daß es oft schwer sei, die beschriebenen Planktonorganismen zu identifizieren. Es sind daher in dem, dem stattlichen Foliohande beigegebenen Atlas auf einer großen Anzahl vorzüglich ausgeführter Tafeln nicht nur neue, sondern auch eine Anzahl bereits bekannter Arten zur Darstellung gebracht. Um nicht nur die äußere Erscheinung, sondern auch alle in physiologischer Beziehung wichtigen Charaktere deutlich zu machen, ist dieselbe Spezies oft von mehreren Seiten abgebildet. So

empfiehlt Herr Meunier für die Abbildung der Peridineen eine Anzahl konventioneller Stellungen, so daß sie dargestellt wurden von vorn und hinten — beide Ansichten senkrecht zur größten Längen- und Breitenentwickelung —, von beiden Seiten, sowie von der apikalen und antapikalen Fläche aus. Die Abbildungen sind, um den Vergleich der einzelnen Arten zu erleichtern, mit wenigen Ausnahmen in der gleichen, 500facheu Vergrößerung gegeben. Herr Meunier gliedert seine Bearbeitung in zwei Hauptteile, deren zweiter die an Reichtum der Entwickelung alle übrigen Gruppen übertreffenden Diatomeen behandelt, während der erste zunächst die Peridineen, darauf die zum Teil nicht näher bestimmten, zum Teil den drei Gattungen Diamylon, Echinum und Folliculus zugeteilten Mikrophyten vorführt, die in bestimmten Gegenden der Karasee in Mengen auf Eis und Schnee gefunden wurden, und nur gelegentlich — beim Schmelzen des Schnees — in das Planktou gerieten, darauf die Cryptomonadinen, die Silicoflagellaten, eine Anzahl ihrer systematischen Stellung nach noch unsicherer Formen und endlich die Infusorien und Rhizopoden. Besonders eingehend sind folgende Arten behandelt: Peridinium divergens, eine vielfach variierende Art, deren Zerlegung in Unterarten und Varietäten Verf. einstweilen nicht befürwortet, während ein auf möglichst reichliches Material von verschiedenster Provenienz sich gründendes Studium derselben sehr wünschenswert sei; die Schneealge Diamylon nivale; die neue, in die Verwandtschaft von Diamylon gehörige Art Corbicula socialis, die gleich jener verzweigte Kolonien bildet; mehrere Arten der zu den Tintinniden gehörigen Gattung Cyttarocylis, deren Sporenbildung in einer Reihe von Figuren dargestellt ist; die der gleichen Familie angehörende Gattung Ptychocylis, deren Trennung in Arten Schwierigkeiten bietet, und die gleichfalls in zahlreichen Abbildungen vorgeführt wird, die den Bau, die Ernährung und Fortpflanzung dieser Tiere erläutern; Verf. unterscheidet mit Vorbehalt 11 Arten, deren eine vielleicht der Brandtschen P. drygalskii entspricht, während die anderen neu sind. P. acuta Brandt, die auderwärts in arktischen Meeren vorkommt, wurde nicht gefunden. Von nicht bepanzerten Infusorien sind namentlich die zur Gruppe der Holotrichen gehörigen neuen Arten Didinium gargantua, Cyclotrichium cyclocaryon und Gymnozoum viviparum nach ihrem morphologischen und biologischen Verhalten, sowie in ihrer Fortpflanzung eingehend besprochen, während unter den zahlreichen Diatomeen namentlich einige Arten der artenreichen Gattung Chaetoceros und Thalassosira ausführlich besprochen sind. Die Gesamtzahl der von Herrn Meunier aufgefundenen neuen Arten übersteigt 150, auch einige neue Gattungen sind aufgestellt, und zahlreiche unsichere Arten kommen hinzu.

J. R. Grieg: Echinodermes. 1910. 40 S. mit 1 Tafel und 3 Karten. Von den 25 hier beschriebenen Arten sind 9 Ophiuren, 11 Asteriden, 3 Holothurien, während Crinoiden und Echiniden durch je eine Art vertreten sind. Neue Arten sind nicht darunter. Bei jeder Art sind die Fundorte genau angegeben. Zwei Karten, die alle, auch durch frühere arktische Expeditionen im circumpolaren Gebiet gefundenen Echinidenarten genau nach den Fundorten registrieren, zeigen, daß drei der Ophiuren, vier Seesterne und der einzige Seeigel circumpolar sind; wahrscheinlich wird sich dasselbe noch für einige weitere Arten herausstellen, wenn das pazifische Gebiet der Arktis besser durchforscht ist. Als echte Kaltwasserformen, die in einer Durchschnittstemperatur von weniger als $+2^{0}$ vorkommen, nennt Verf. die Ophiuren Ophiopleura borealis, Ophiura nodosa, die Seesterne Poraniomorpha tumida, Asterias panopla und die Holothurien Eupyrgus scaber und Elpidia glacialis. Antedon eschrichti, der auch das kalte Wasser bevorzugt, findet sich andererseits auch in Wasser, dessen Temperatur bis zu $4{,}2^{0}$ steigt. Eigentümlich erscheint die Verbreituug von Stichaster albulus, der im östlichen Teile des Atlantischen Ozeans arktisch ist, während er im Westen bis Südkarolina hinabgeht und hier bei etwa 33° Br. bei Temperaturen bis zu $+11{,}11^{0}$ C lebt. Bei vielen der borealarktischen Echinideu läßt sich eine arktische und eine durch Übergänge mit dieser verknüpfte boreale Form unterscheiden, ja eine derselben (Pontaster tenuispinus) ist im biscayischen Golf noch durch eine dritte Form vertreten. Ob dies letztere auch für die anderen, in die wärmeren Regionen des Atlantischen Ozeans eindringenden Arten gilt, läßt Verf. dahingestellt.

P. Dantzenberg et H. Fischer: Mollusques et Brachiopodes. 1910. 25 S. mit 1 Karte. Der Bericht enthält die Namen von 2 Pteropoden, 9 Gastropoden, 26 Muscheln und 2 Brachiopoden mit ausführlicher Synonymik und genauer Angabe der Fundstationen.

F. Richters: Faune des mousses. Tardigrades 1911. 20 S. mit 2 Tafeln. Die Moose, deren Fauna hier behandelt wird, stammen von Nowaja Semlja, Jan Mayen, Spitzbergen, Ostgrönland und dem Franz-Josef-Archipel. Die Moose von Nowaja Semlja waren in Formol konserviert, was sich namentlich für die Konservierung der Tardigraden als ungünstig erwies, während aus den sorgfältig getrockneten, in sterilisierten Säckchen in dicht verschlossenen Glasflaschen mitgebrachten Moosen der übrigen Fundorte noch 5 bis $8^{1}/_{2}$ Monate nach ihrer Einsammlung nach mehrstündigem Befeuchten mit Wasser eine große Zahl von Tardigraden, Rotiferen und Nematoden wieder ins Leben gerufen werden konnte. Für künftige Fälle möchte Verf. den Ersatz der Leinwandsäckchen durch Papierhüllen empfehlen, die den feinen, oft noch faunistische Ausbeute gewährenden Staub besser zusammenhalten, die Flaschen entbehrlich machen und den auf Schiffen so häufigen Milben den Zutritt wehren. Herr Richters gibt zunächst, nach Fundorten geordnet, eine Liste der Pflanzenarten (Moose, Flechten, Saxarifrageen) samt den auf jeder gefundenen Tieren; es folgt die systematisch geordnete Besprechung der Tardigraden (5 Echiniscus-, 17 Macrobiotus-, 6 Diphascon- und 1 Milnesiumspezies). Eine Bestimmungstabelle der Diphasconarten folgt. Am Schlusse erwähnt Verf. eine interessante auf grönländischem Moose — also außerhalb des Wassers — lebende Copepodenart, die er schon 1900 im Tannus an verschiedenen Stellen angetroffen hatte (Moraria muscicola); auch im Schweizer Jura, in England und Schweden ist sie seitdem gefunden worden. — Einige der Macrobioten und Nematoden waren völlig von Parasiten erfüllt. Eine Bestimmung derselben war nicht möglich.

R. v. Hansteiu.

H. Burgeff: Die Anzucht tropischer Orchideen aus Samen. Neue Methoden auf der Grundlage des symbiotischen Verhältnisses von Pflanze und Wurzelpilz. 89 S. 8°. Mit 42 Textabb. (Jena 1911, Gustav Fischer.) Preis 2,80 *M*.

Vor kurzem hat Herr Burgeff in seinem Werke über „die Wurzelpilze der Orchideen“ (vgl. Rdsch. 1910, XXV, 252) auf Grund der Forschungen, vor allem Noël Bernards und eigener Untersuchungen die Pilzsymbiose der Orchideenwurzeln dargestellt und vor allem darauf hingewiesen, daß die Anwesenheit von meist sehr spezifisch angepaßten Pilzen, die er systematisch zu isolieren und zu diagnostizieren versuchte, für die Entwickeluug der Keimlinge vieler Orchideen notwendig ist. Aus diesen Erfahrungen hatte er den Schluß gezogen, daß für viele der bei uns bisher nur mühsam zur Keimung zu bringenden (weil der Zufallsinfektion überlassenen) Samen tropischer Orchideen eine planmäßige Anzucht mit Hilfe der typischen, isolierten Pilze vonnöten sei, und daß die Methode dazu die der Reinkultur der Pilze und Züchtung auf künstlichem Substrat sein müsse. Selbstverständlich haben auch die Orchideenzüchter Anlaß, an solchen Resultaten teilzunehmen, und Herr Burgeff versucht in der vorliegenden Schrift, ihnen seine wissenschaftliche

Arbeit vorzuführen und sie mit dem für die Praxis daraus sich Ergebenden bekannt zu machen.

Das Wichtigste ist dabei die Methodik. Hierzu gehört Herstellung der Pilznährböden und Isolierung der Pilze. Das lang erprobte Verfahren für die Isolierung sei hier kurz angedeutet: Gut aussehende Wurzelstücke werden unter dem Strahl der Wasserleitung von Erde gereinigt, mit Seife und Pinsel gewaschen, mit sterilisiertem Wasser abgespült und sauber auf Papier aufbewahrt. Sodann wird das Mikroskop (Tisch und Stativ) mit Benzin abgewischt und ein steriler Objektträger mit sterilem Wassertropfen vorbereitet. Von einem, wie vorher beschrieben, zubereiteten, etwa 8 bis 10 mm großen Stückchen Wurzel, das man zwischen den möglichst aseptischen Fingern hält, werden dann nach schnellem Entfernen der alten Anschnittflächen mit abgeflammtem Messer mediane Längsschnitte hergestellt und mikroskopisch durchmustert. Findet man einen solchen, der lebendes Myzel enthält, so schneidet man, den Schnitt zentral mit einer Nadel festhaltend, rasch die Epidermis herunter, an der viel Keime haften, und reißt mehrere verpilzte Zellen zur Übertragung in den Nährboden heraus. Die meisten der Pilze werden auf Agar kultiviert, der die A. Meyersche mineralische Nährlösung, mit Zusatz von Ammoniumchlorid und Stärke enthält. Es werden weiter Methoden zur sterilen Samengewinnung und zur Syntbese von Samen und Pilz mit originell erdachten Feinheiten angegeben. Übrigens ist aseptische Samengewinnung fast überflüssig; bringt man nämlich die septisch geernteten Samen auf ein bereits vom Pilz gehörig durchsetztes Substrat, so werden die dem Samen etwa anhaftenden fremden Keime die Entwickelung kaum mehr stören können.

Für alle bisher untersuchten Orchideen gibt Herr Burgeff sodann Charakter und Wachstum der Pilze, Entwickelung der Keimlinge mit und ohne Pilz u. dgl an. Hieraus ergibt sich oft die vermutliche Übereinstimmung der Wurzelpilze gewisser Orchideengruppen, was auch darin zum Ausdruck gelangt, daß die mit oft wiederkehrenden Pilzen versehenen Orchideen überhaupt am besten keimen. Diesen beschreibenden Teil des Werkes erläutern zahlreiche Photos von Kulturen, auch Mikrophotos der Pilze.

Zum Schluß macht der Verf. Vorschläge zur Gründung einer Zentralstation, die die Pilze für den Orchideenzüchter isoliere, prüfe, züchte und abgebe. Eine derartig erleichterte Anzucht der Orchideen könnte den Erfolg haben, daß dem an Raubbau grenzenden Export lebender Exemplare aus den Tropen etwas gesteuert würde.

Herr Burgeff war bei seiner lohnenden Aufgabe wohl bemüht, den Praktikern nicht mit allzu fremden Angaben für die Ausführung aufzuwarten, sondern nach Möglichkeit nichts Wissenschaftliches vorauszusetzen. Wir halten seine Darstellung in dieser Hinsicht aber für nicht völlig gelungen; es ist, als ob vielfach erst nachträglich die gezwungene Popularisierung des Ausdruckes eingeflickt wäre, und gewiß steht der Praktiker anderen Angaben, so auch denen zum sterilen Arbeiten, etwas ratlos gegenüber. Tohler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsruhe, September 1911.

Abt. 13: Zoologie und Entomologie.

In der leider nur sehr schwach besuchten Abteilung wurden die nachstehenden Vorträge gehalten: Dr. V. Franz (Frankfurt a. M.), „Über Ortsgedächtnis bei Fischen und seine Bedeutung für die Wanderungen der Fische". Besonders detaillierte Ortskenntnis vermag sich der Karpfen anzueignen, jedoch nur in räumlich nicht sehr ausgedehnten Gebieten. Alte Hechte, Forellen und Huchen finden ihren Standplatz aus Entfernungen wieder, die mehrere Kilometer betragen können, selbst dann, wenn zwischen der Fangstelle und der Aussetzungsstelle ein Gewirr von Gräben oder ein langer, enger, flacher Kanal liegt. Würden sie bloße Reflexmaschinen sein, so würden sie einen der Aussetzungsstelle näher gelegenen Ort zum neuen Standplatz wählen. Bei ihren regelmäßigen Wanderungen innerhalb Systemen von Binnengewässern finden die Fische einen zum Winteraufenthalt dienenden, tiefen See auch dann, wenn dieser mit dem zum Sommeraufentbalt dienenden, flacheren See nur durch einen ganz flachen Kanal verbunden ist. Dies würde ihnen nicht möglich sein, wenn sie rein reflektorisch ständig der größeren Tiefe nachgingen und nicht, wenigstens die älteren Individuen, aus früheren Wanderungen oder Streifzügen durch Gedächtnis und Assoziationsvermögen „wüßten", wo die tiefste, erreichbare Stelle zu finden ist. Diese und viele ähnliche Tatsachen wurden durch kritische Sichtung der Beantwortungen einer in Fischereizeitschriften veröffentlichten Umfrage zur Kenntnis gebracht. Sie zeigen an, daß die Fische ein gewisses Maß von Ortsgedächtnis besitzen, und daß dem Ortsgedächtnis eine gewisse Bedeutung für die Wanderungen der Fische in Binnengewässern zukommt. Für die viel größeren Wanderungen im Meere, wo die Fische zum Laichen einen ganz bestimmten Salzgehalt aufsuchen, ist anzunehmen, daß sie nach wenigem suchenden Hin- und Herschwimmen die Richtung der stärksten Änderung des Salzgehaltes zu finden vermögen, so daß wir uns diese viele Meilen weit ausgedehnten Wanderungen weder durch Tropismen noch durch bloße „Unterschiedsempfindlichkeit" zu erklären brauchen. Damit ist die Frage beantwortet, von welcher die Untersuchung des Vortragenden ausging. — Herr Prof. Dr. Otto Hüsslin (Karlsruhe) erstattet der Abteilung ein Referat: „Über ein neues System der heimischen Borkenkäfer". Der Vortragende gibt erst eine historische Darstellung der Auffassung der Stellung der Borkenkäfer im System. Während sie bei Linné den Rang einer Gattung einnehmen, werden sie bei Latreille eine Unterfamilie und schließlich bei Lacordaire 1866 zur Familie erhoben. Lindemann teilte die Borkenkäfer in vier Familien; nach dem System Eichhoff-Chapuis sind sie in zwei Familien: Platypidae und Scolytidae eingeteilt, wobei Eichhoff die Frage aufstellt, ob denn überhaupt die Platypidae wegen ihres abweichenden Verhaltens neben die echten Borkenkäfer zu stellen seien. Die einheimischen Borkenkäfer trennten Eichhoff-Chapuis dann in zehn Unterfamilien, und diese Einteilung scheint Vortragendem, trotz mancher grober Fehler, die bisher beste zu sein. Alle nachfolgenden Systeme seien Verschlechterungen gewesen, da man nur äußerliche Merkmale herangezogen habe. Vortragender kommt sodann zur Beurteilung des systematischen Wertes der Merkmale und stellt voran, daß ein neues System auf ein oder wenige Merkmale aufgebaut sein dürfe. Rein physiologische Merkmale hätten geringeren Wert als morphologische. Innere Merkmale hätten höheren Wert als äußere. Hohen Wert hätten die Genitalorgane außer Penis und der noch zu wenig erforschte Bauchstrang der Nerven. Von den äußerlichen Merkmalen wären wertvoll Fühler, Tarsen und Mundteile, Stigmen, Segmentplatten. Rudimentäre Organe seien weniger bedeutungsvoll. Der Kernpunkt aller Erfahrungen sei, daß man alle äußeren und inneren Merkmale beim Aufbau eines phylogenetischen, natürlichen Systems zur Anwendung bringen müsse. Redner teilt die Familie der Scolytidae in 15 Unterfamilien wie folgt ein: 1. Eccoptogasterinae, 2. Hylesininae, 3. Crypturginae, 4. Hypohorinae, 5. Ernoporinae, 6. Cryphalinae, 7. Polygraphinae, 8. Carphohorinae, 9. Trypophloeinae, 10. Pityophthorinae, 11. Xyloterinae, 12. Dryocoetinae, 13. Xyleborinae, 14. Thamnurginae, 15. Ipinae. Er meint, es würde wohl auffallen, daß manche Unterfamilien nur je eine Gattung hätten, aber nach Untersuchung der inneren Anatomie sei es ganz unmöglich, heterogene Gattungen zusammenzuwerfen, und Utilitätsgründe dürfe der wissenschaftliche Forscher nicht annehmen. Die nähere Darstellung der diagnostischen Merkmale finde sich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie. Es sei ein Mangel des Systems, daß nur einheimische Gattungen berücksichtigt seien, es sei aber sehr schwer, lebendes Material der ausländischen Arten zu erhalten. Diesen Mangel müssen spätere Forscher ergänzen, welche das System dann erweitern und

wohl auch abändern werden. Vorliegender Versuch sei der erste, der mit Berücksichtigung der inneren Anatomie gemacht worden sei. — Herr Karl Künkel (Mannheim) berichtet über: „Ein bisher unbekannter, grundlegender Faktor für die Auffindung eines Vererbungsgesetzes bei den Nacktschnecken". Während seiner Zuchtversuche, die in den letzten 15 Jahren ausgeführt wurden, gelangte Vortragender bei den Untersuchungen über das Verhalten des Spermas in den Leitungswegen der Sexualorgane zu der Überzeugung, daß — was man bisher für unmöglich hielt — bei den Nacktschnecken Selbstbefruchtung stattfinden könne. Was Herr Künkel aus den Veränderungen, welche die Spermatozoen in den Leitungswegen erfahren, erschlossen, wurde durch Zuchtversuche bestätigt. Die Nacktschnecken vermehren sich tatsächlich bei Selbstbefruchtung ebenso gut wie bei Fremdbefruchtung. Da ähnliche Befruchtungsverhältnisse bisher bei keiner anderen Tiergruppe bekannt sind, dürften sich die Nacktschnecken für Vererbungsversuche vorerst am besten eignen. Denn bei Anwendung der Selbstbefruchtung gelangt man auf kürzestem Wege zu reinen Rassen, die sich ganz nach Belieben durch Kreuzung, Inzucht mit ihresgleichen oder abermalige Selbstbefruchtung vermehren lassen. Man ist also jetzt in der Lage, mit den Nacktschnecken ähnliche Versuche anzustellen, wie sie Mendel mit seinen Pflanzen ausgeführt hat. Aber auch für die geographische Verbreitung der Schnecken ist die Selbstbefruchtung von Bedeutung, nämlich dann, wenn ein einzelnes Tier — oder ein Ei — auf passivem Wege in eine Gegend geführt wird, in welcher die Artgenossen fehlen, aber günstige Lebensbedingungen vorhanden sind. — Herr Dr. Gilbert Fuchs (Karlsruhe): „Über den Penis der Borkenkäfer". In seiner letzten Publikation [Morphologische Studien über Borkenkäfer, I. Die Gattungen Ips De Geer und Pityogenes Bedel (Reinhardt, München)] behandelte Vortragender die Verhältnisse des Penis dieser beiden Gattungen und auch die des Abdomens sonst, soweit sie sich auf Chitinteile bezogen. Nach einer kurzen Erläuterung der da gefundenen Verhältnisse sagt Vortragender, daß der Penis z. B. der Hylesinen auf den ersten Blick ganz anders erscheine. Bei genauerer Untersuchung aber könne man die Homologie der einzelnen Teile feststellen, und besonders interessant seien in dieser Beziehung die inneren Chitinteile, die offenbar durch andere Funktion andere Form erhalten hätten. Ähnlich seien die Verhältnisse bei Myelophilus, wo ein Übergang in den Bildungen vorhanden sei, ähnlich bei Dryocoetes und Xyloterus. Die Einzelbefunde darüber werden besondere Publikationen mitteilen. Fuchs.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 23. November. Herr Branca las „Über die bisherigen Ergebnisse der Tendaguru-Expedition in Deutsch-Ostafrika". In den drei Jahren 1908 bis 1911 wurden etwa 180000 ℳ aufgebraucht, so daß im Durchschnitt jährlich 60000 ℳ für die Ausgrabungen ausgegeben wurden. Der Ertrag bestand in rund 4500 Trägerlasten, die in 800 Kisten verpackt wurden, im Gesamtgewichte von rund 150000 kg. Die Knochen finden sich in drei verschiedenen Schichten, die der marinen unteren Kreide eingeschaltet sind. Sie gehören ganz vorwiegend den Dinosauriern an; ihre Größe übertrifft die gleichnamigen Knochen des riesigen Diplodocus aus Nordamerika weit, wie folgende Zahlen zeigen:

Amerika

längste Rippe von Diplodocus	1,86 m
Länge des Schulterblatts von Diplodocus	1,34 „
längster Halswirbel von Diplodocus	0,62 „
ein Oberarm von Diplodocus	0,95 „

Afrika

eine Rippe	2,50 m
ein Schulterblatt	2,05 „
ein Halswirbel	1,20 „
ein Oberarm	2,10 „

Es sind also die afrikanischen Knochen größer: Rippe 1,3 mal, Schulterblatt 1,5 mal, Halswirbel 2 mal, Oberarm 2,2 mal. — Herr Müller-Breslau legte eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. Ernest Kötter in Aachen vor: „Über den Grenzfall, in welchem ein ebenes Fachwerk von n Knotenpunkten und $2n-3$ Stäben oder ein räumliches Fachwerk von n Knotenpunkten und $3n-6$ Stäben nicht mehr statisch bestimmt ist". Soll ein Raumfachwerk von n Knotenpunkten und $3n-6$ Stäben, dessen Bildungsgesetz vorliegt, in ein statisch nicht mehr bestimmtes Grenzfachwerk übergehen, so kann man im allgemeinen nur $n-1$ Knotenpunkte beliebig annehmen. Der $n$te Knotenpunkt muß alsdann einer bestimmten algebraischen Fläche $k$ter Ordnung angehören, wenn er $k+2$ Stäbe in das Fachwerk entsendet. Zu einem $(k+1)$ stäbigen Knotenpunkte eines ebenen Fachwerkes von n Knotenpunkten und $2n-3$ Stäben gehört in analoger Weise als Grenzkurve eine algebraische Kurve $k$ter Ordnung. Diese Grenzflächen und Grenzkurven werden eingehend untersucht. Hierbei ergeben sich zahlreiche sehr einfache Beispiele von Grenzfachwerken, besonders sei auf den Fall der vier- und fünfseitigen Doppelpyramide hingewiesen.

Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung am 23. Oktober. Herr Rohn trägt vor „über die Maximalzahl von Ovalen bei einer Fläche 4. Ordnung". — Herr Rinne spricht „über den kristallographischen Abbau dunkler Glimmer (Baueritismus)". — Herr Thomae hat die Fortsetzung seiner Arbeit über Steinersche Strahlenbündel eingesendet.

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 novembre. G. Darboux présente à l'Académie un Ouvrage intitulé: „Science et Philosophie" par Jules Tannery avec une Notice par Émile Borel. — Bertin présente trois dessins d'anciens bâtiments destinés à paraître dans les „Souvenirs de Marine conservés" de l'Amiral Paris. — J. B. Charcot: Le Laboratoire des recherches maritimes scientifiques du Pourquoi-Pas?. — Borrelly: Observations de la comète périodique Borrelly (1911 e) faites à l'Observatoire de Marseille au chercheur de comètes. — P. Montel: Sur les fonctions analytiques qui admettent deux valeurs exceptionnelles dans un domaine. — G. Koenigs: Sur les surfaces qui, au cours d'un mouvement donné, sont continuement osculatrices à leur profil conjugué. — Raoul Bayeux: Sur un appareil de précision pour l'emploi de l'oxygène gazeux en physiologie et en thérapeutique. — C. Gutton: Sur la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques le long d'une ligne de fils métalliques. — V. Auger: Action de l'eau oxygénée sur les composés oxygénés de l'iode. — Desgrez et Fenillié: Sur le dosage de l'urée. — Marcel Godchot et Félix Taboury: Sur quelques dérivés de la cyclopentanone — J. Vallory: Sur la formation du périthèce dans le Choetomium kunzeanum Zopf var. chloriuum Mich. — P. Desroche: Mode d'action des lumières colorées sur les Chlamydomonas. — J. Tournois: Anomalies florales du Houblon japonais et du Chanvre déterminées par des semis hâtifs. — C. L. Gatin et Fluteaux: Modifications anatomiques produites, chez certains végétaux, par la ponssière des routes goudronnées. — E. Milliau: Recherche du sulfure de carbone dans les huiles. — E. Vasticar: Sur la structure des piliers de Corti. — R. Robinson: Nouveaux arguments en faveur de l'action des glandes surrénales sur la détermination des sexes. — A. Pézard: Sur la détermination des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés. — Mme Anna Drzewina et M. Georges Bohn: Modifications rapides de la forme sous l'influence de la privation de l'oxygène chez une Méduse, Elentheria dichotoma Quatref. — Albert Froniu et Arthur Compton: Inactivation de la trypsine par dialyse vis-à-vis de l'eau destillée, réactivation de cette diastase par addition de sels. — Louis Germain: Sur l'Atlantide. — Maurice Piettre: Sur les mélanines. —

A. Moutier: Mécanisme des troubles généraux on locaux de la circulation artérielle eugendrant l'artério-sclérose générale ou locale. — Ch. Moureu et A. Lepape: Sur les rapports des gaz rares entre eux et avec l'azote dans les grisous. — Alfred Angot: Le tremblement de terre du 16 novemhre 1911.

Vermischtes.

Die Société Hollandaise des sciences à Harlem hat die nachstehenden zehn Preisaufgahen gestellt:

I. Mit dem Termin 1. Januar 1912:

1. La société demande un aperçu critique des recherches qui ont été faites jusqn'ici au sujet des changements de génération des espèces de champignons de la rouille du genre Melampsora Castagne, et de nouvelles recherches relatives à une ou plusieurs espèces de ce genre, dont la variation de génération n'a pas encore été etablie avec certitude.

2. La Société demande une étude biologique, originale et développée, sur la fécule, surtout au point de vue des transformations que cette substance suhit sous l'influence d'enzymes, de sécrétions animales et de microorganismes. Elle recommande d'examiner si, et le cas échéant, jusqu' à quel point, ces recherches révèlent des différences entre les espèces de fécule importantes pour la nutrition de l'homme, telles que l'arrowroot, la fécule de tapioca ou de cassave, la fécule de riz et ce qu'on appelle la fécule de pomme de terre.

3. On demande une étude miuutieuse d'au moins deux Chytridinées, vivant en parasites sur des plantes cultivées, et dont la vie est encore imparfaitement connue jusqu'ici; on étudiera les phénomèues pathologiques que ces champignons produisent chez la plante nourricière, et les moyens à employer pour combattre les maladies qu'ils occasionnent.

4. La Société demande qu'on recherche la signification primitive et le développement historique des cérémonies et des coutumes, d'usage autrefois, lors de la construction d'une maison ou actuellement encore en honneur, de préférence celles ohservées en Hollande.

5. On demande à déterminer les nomhres premiers p_1 qui satisfont à la congruence $g^{p-1} - 1 \equiv 0 \pmod{p^a}$, où g et a sont des nombres entiers donnés, et $a > 1$.

6. La Société désire une étude expérimentale et théorique des phénomènes de l'opalescence critique, soit dans les gaz, soit dans les mélanges liquides, ou bien des particularités dans l'équation caractéristiques qui peuvent être attrihuées aux mêmes canses que l'opalescence critique.

II. Termin 1. Januar 1913:

1. Diverses espèces de mammifères, vivant dans notre pays, ont été étudiées jusqu'ici d'une façon relativement fort incomplète. Seuls les mammifères domestiques font exception, ainsi que ceux que la loi sur la chasse qualifie de gihier. On demande pour cette raison, sur au moins trois espèces de mammifères, vivant à l'état sauvage, mais que l'on ne chasse pas, des renseignements précis basés sur des observations personnelles, relatifs à la variation de l'espèce dans les limites des Pays-Bas et à leur genre de vie (nonrriture, réproductiou, gite).

2. La Société demande des recberches expérimentales sur la transmission par héridité des propriétés ancestrales aux descendants, dans un cas où les parents appartiennent à deux espèces différentes de plantes ou d'animaux.

3. La Société demande une étude théorique des propriétés magnétiques des corps, basée snr la théorie des électrons.

4. La Société demande d'examiner l'influence que les rayons du radium et d'autres radiations exercent sur la seusibilité d'un sol vis-à-vis des électrolytes.

Die konzis abgefaßten Ahhandlungen dürfen nicht von den Verfassern selbst geschrieben sein, deren Namen mit Motto den Bewerbungsschriften verschlossen heizulegen sind. Sie können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefaßt sein und müssen an den Sekretär Dr. J. P. Lotsy in Harlem eingesandt werden. Der Preis für eine richtige Lösung ist eine goldene Medaille, oder die Summe von 150 Gulden; ein Extrapreis von weiteren 150 Gulden kann bewilligt werden, wenn die Arbeit dessen wert befunden wird.

Personalien.

Die Royal Institution zu Loudon hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: den Professor der Geologie V. C. Brögger in Christiania, den Professor der Chemie Th. Curtius in Heidelberg, den Professor der Chemie Ph. A. Guye in Genf und den Professor der Physik H. Rubens in Berlin.

Die Akademie der Wissenschaften in Götehorg hat Frau Prof. Curie in Paris zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: der ordeutliche Professor der Experimentalphysik an der Universität Freihurg i. B. Dr. Franz Himstedt zum Geheimen Rat; — der Honorardozent für Elemente der niederen Geodäsie an der Technischen Hochschule in Wien Vinzenz Pollack zum Professor; — der ordentliche Honorarprofessor der Physik an der Universität Gießen Dr. K. Fromme zum Geheimen Hofrat; — der Privatdozent der Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr.-Ing. W. Moldenhauer zum Professor; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule iu Wien Dr. A. Skrahal zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent an der deutschen Universität in Prag Adjunkt O. Hönigschmid zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent an der Universität Berlin Dr. J. v. Wartenherg zum außerordentlichen Professor; — der Professor der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Karl Wieghardt zum ordentlichen Professor der reinen Mechanik und graphischen Statik an der Technischen Hochschule in Wien.

Habilitiert: Dr. H. Ströle für Mathematik an der Universität Neucbâtel.

Gestorhen: der frübere Professor an der École Supérieure de Pharmacie in Paris Dr. Henri Charles Lutz; — das Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Prof. Dr. Stephan Lindeck; — am 10. Dezember in London der frübere Direktor des königl. Botanischen Gartens in Kew Sir Joseph Dalton Hooker im Alter von 94 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Der neulich erwähnte neue Komet 1911 h ist am 30. November 1911 von Herrn Schaumasse in Nizza entdeckt worden. Er gelangt nach einer vorläufigen Berechnung des Entdeckers und Herrn Fayets erst im Februar 1912 in sein Perihel und wird his dahin noch wesentlich heller, jedoch kaum für das hloße Auge sichtbar werden. Für den 22. Dezemher ist der voransberechnete Ort $AR = 14^h\,35^m$, Dekl. $+0^\circ\,39'$, die tägliche Bewegung beträgt daun 1° gegen Osten nnd $^1/_4{}^\circ$ nach Süden.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher vom Algoltypus werden im Januar 1912 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

2. Jan.	9.5^h	R Canis maj.	19. Jan.	10.4^h	R Canis maj.
3. „	12.7	R Canis maj.	20. „	9.9	U Cephei
5. „	10.9	U Cephei	25. „	9.5	U Cephei
6. „	11.8	Algol	26. „	6.0	R Canis maj.
9. „	8.6	Algol	26. „	13.5	Algol
10. „	8.2	R Canis maj.	27. „	9.2	R Canis maj.
10. „	10.5	U Cephei	28. „	11.8	U Coronae
11. „	11.6	R Canis maj.	28. „	12.5	R Canis maj.
12. „	5.4	Algol	29. „	10.3	Algol
15. „	10.2	U Cephei	29. „	12.0	λ Tauri
18. „	7.1	R Canis maj.	30. „	9.2	U Cephei

In „Astron. Nacbrichten“, Bd. 190, S. 57 ff., wird eine Liste von 148 neueren Veränderlichen gegeben, denen nach genügender Beobacbtung ihrer Lichtschwankungen endgültige Bezeichnungen (durch Doppelhuchstahen mit Beifügung des Sternbildnamens) zuerteilt worden sind. Es befinden sich darunter 10 Sterne vom Algoltypus, 1 vom Antalgoltypus, 13 mit kurzen und 16 mit langen Lichtwechselperioden. Bei den übrigen Veränderlichen ist der Charakter der Schwankung noch nicbt festgestellt. Zwei dieser letzteren Sterne könuten „Neue Sterne“ gewesen sein, W Arietis und TT Geminorum, da sie iu neuerer Zeit nie wiedergesehen werden konnten. Von sämtlichen 140 neuen Variaheln ist nur einer, nämlich RS Cancri, im Maximum (5.4. Größe) dem hloßen Auge sichthar geworden, 9 Sterne sind selbst im Maximnm nur 14. Größe oder scbwächer gewesen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXVI. Jahrg. 28. Dezember 1911. Nr. 52.

J. Walker: Lösungstheorien. (Rede zur Eröffnung der chemischen Abteilung der British Association for the Advancement of Science. Portsmouth 1911.)

.... „Eine allgemeine Theorie der Lösungeu muß auf alle Arten von Lösungen anwendbar seiu: auf solche, in welchen Lösungsmittel und gelöster Stoff iu einfacher Mischung vorliegen und auf jeue, in denen sie in einer Art verbunden sind, die wir nicht mehr scharf unterscheiden können von der gewöhnlichen chemischen Vereiniguug. Zwischen diesen äußersten Grenzen gibt es alle Ahstufungen der Bindung der Lösungsmittel an den gelösten Stoff, und einige Beispiele mögen die verschiedenen Arten verauschaulichen.

Eine Lösung, in der keine Affinitätskräfte wirksam siud, entspricht völlig der Mischung zweier Gase, welche chemisch uicht miteinander reagieren. Der gelöste Stoff ist einfach durch das Lösuugsmittel verdünnt und behält seine Eigeuschaften unveräudert bei. Ein Beispiel dieser Art stellt eine Lösung eiues gesättigten Kohlenwasserstoffs iu einem anderen dar. Mischt man etwa Peutan und Hexan zusammen, so deutet nichts auf eine Vereiniguug zwischen ihnen hiu. Denn das Volumen der Mischung ist praktisch die Summe der Volumina der Komponenten, die Lösungswärme ist praktisch gleich Null, der Dampfdruck beider Anteile wird um einen Betrag verringert, wie die Verdünnung mit dem anderen Stoffe voraussehen läßt, usw. Eine geriuge Einwirkung der beideu Komponenten aufeiuander muß auch in diesem Grenzfalle zugegeben werden; aber sie kann gäuzlich auf eine Beeinflussung physikalischer Art zurückgeführt werdeu, wie man sie beim Vermischen zweier Gase bei beträchtlicheu Druckeu beohachtet. Eine chemische Wirkung findet nicht statt. Würde man aber sogar annehmen, daß die gesättigten Kohlenwasserstoffe noch eine chemische Affinität aufeinander auszuüben vermögeu, so bleihen als Beispiele reiner Mischungen doch noch die Lösungen zweier inaktiver Elemente übrig, z. B. von Krypton in Argon. In solchem Falle ist keine chemische Affinität wirksam.

Als auderen Grenzfall betrachten wir solche Lösungen wie die von Schwefelsäure iu Wasser. Hier zeigen sich deutlich alle Anzeicheu einer chemischen Vereinigung. In keinem Falle ist das Mischungsvolum die Summe der Volumina der Bestandteile; die bei der Mischung auftretende Wärme ist sehr groß, und die beiden Flüssigkeiten, die für sich allein praktisch Nichtleiter der Elektrizität sind, ergeben heim Mischen eine Lösung, die ein guter Leiter ist usw. Es findet offenbar eiu großer Einfluß des Lösungsmittels Wasser auf die gelöste Schwefelsäure statt, und diese Wirkung kanu nur durch die Anuahme erklärt werden, daß sie von wesentlich chemischeu Charakter ist.

In alleu Fällen ist die Eiuwirkuug notwendigerweise gegenseitig. Deun wenn der eine Bestaudteil der Lösung chemisch inaktiv ist, kann in keiner Mischung mit ihm ein chemischer Einfluß stattfindeu. Jedes Lösnngsmittel wirkt rein physikalisch auf das von ihm gelöste Argon, und flüssiges Argon als Lösungsmittel übt niemals einen chemischen Einfluß aus auf die in ihm gelösteu Stoffe. Daher ist es angehracht, die Lösungsmittel entsprechend ihrer Wirksamkeit eiuzuteilen. Die gesättigten Kohleuwasserstoffe, die chemisch sehr träge siud, können als die typischen inaktiven Lösungsmittel ähnlich flüssigem Argon angesehen werdeu, während andererseits Wasser das typisch aktive Lösuugsmittel vorstellt, wie seine zahlreichen Verbindungen mit allen Arten von Stoffen beweiseu. Die gewöhnlicheu organischen Lösungsmittel sind in verschiedeuen, mittleren Graden wirksam.

Eine farbige Suhstanz iu einer Reihe farbloser Lösungsmittel veranschaulicht am besten den verschiedenen Einfluß derselben. Wird jene vou eiuem Lösungsmittel nicht angegriffen, so wird, wie wir erwarteu dürfen, die Farbe der Lösung dieselbe seiu wie die Farbe des Dampfes bei der gleichen Verdünnung. Zum Beispiel ist Joddampf violett gefärht, und die Lösungen von Jod in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und gesättigten Kohlenwasserstoffen habeu praktisch dieselbe Farhe, während Wasser, Methyl- uud Äthylalkohol Jod mit brauner Farbe auflösen. Wir zieheu hieraus deu Schluß, daß Jod vou jeuen Stoffeu nur wenig beeinflußt wird, während Wasser und die Alkohole stark einwirken, wahrscheinlich durch Bildung vou Anlagerungsverbindungen, nicht dnrch Dissoziation oder Polymerisation des Jods, da in alleu Lösungsmitteln die Moleküle zwei Atome Jod enthalten. Die verdünnteu Lösnngen von Jod in Eisessig siud in der Kälte braun gefärbt ähnlich der Farbe der wässerigen Lösung; beim Erhitzen zum Siedepunkt schlägt jedoch ihre Farbe iu rosa um. Daraus ist zu schließen, daß die in der Kälte beständige Verbindung zwischen Jod uud Essigsäure bei 100° weitgebend dissoziiert ist.

Auf alle Klassen von Lösuugen, wie sie bei Anwenduug der verschiedenartigen Lösungsmittel sich

zeigen, soll nun die allgemeine Theorie der Lösungen anwendbar sein, und in diesem Umstande liegt die Bedeutung der Theorie des osmotischen Druckes, die van't Hoff entwickelt hat. Sie paßt gleicherweise auf Mischungen von Gasen, von chemisch trägen Flüssigkeiten und auf die Mischungen jener Art, wie sie Schwefelsäure und Wasser miteinander bilden. Sie bietet den weiteren Vorteil, daß einfache Beziehungen den osmotischen Druck mit anderen leicht meßbaren Eigenschaften der Lösungen verknüpfen, solange es sich um verdünnte Lösungen handelt. Unglücklicherweise hat man aber die Theorie vom osmotischen Druck in Gegensatz gebracht zur Hydrat- oder allgemeiner Solvattheorie, die eine Vereinigung von Lösungsmittel und gelöstem Stoffe annimmt. Einmal aber ist die Solvattheorie gar keine allgemeine Theorie und andererseits völlig vereinbar mit der Theorie vom osmotischen Druck. In der Tat steht sie gegenüber einer allgemeinen Theorie der Lösungen auf derselben Stufe wie die elektrolytische Dissoziationstheorie von Arrhenius. Diese bezieht sich nur auf eine bestimmte Klasse von Lösungen, nämlich jene, welche die Elektrizität leiten. Sie ist eine notwendige Ergänzung zur Berechnung der numerischen Werte des osmotischen Druckes solcher Lösungen. Ähnlich ist die Solvattheorie nur anwendbar auf jene Lösungen, in denen eine Bindung zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff wirksam ist, und auch sie wird ohne Zweifel mit der Zeit wertvolle Aufschlüsse über den osmotischen Druck, besonders von konzentrierten Lösungen geben, in denen die Affinität zwischen den aufgelösten Molekülen und denen des Lösungsmittels stärker hervortritt. Sie sagt aber nichts aus über jene Lösungen, in denen ein oder beide Bestandteile unwirksam sind, gerade so wie die elektrolytische Dissoziationstheorie keine Aufschlüsse über Lösungen gibt, welche Nichtleiter der Elektrizität sind.

Der große praktische Nutzen, welchen van't Hoff für den Chemiker erreicht hat, liegt in der Vergleichbarkeit des Zustandes einer Substanz in verdünnter Lösung mit dem Gaszustand. Hier wie dort gehorchen alle Stoffe denselben physikalischen Gesetzen, und damit bietet sich eine Grundlage für zahlenmäßige Beziehungen meßbarer physikalischer Größen ohne Rücksicht auf die chemische Natur der Substanzen und der Lösungsmittel, nur mit der Einschränkung, daß die Lösungen Nichtelektrolyte sind. Andernfalls stellt die Dissoziationstheorie von Arrhenius, die unabhängig von der Theorie des osmotischen Druckes entwickelt wurde, die notwendige Ergänzung dar und bietet für wässerige Lösungen eine einfache Rechnungsgrundlage. Van't Hoff hat der Wissenschaft den zahlenmäßig bestimmbaren Begriff des osmotischen Druckes gegeben; Arrhenius fügte den gleichfalls quantitativen Begriff des Aktivitätskoeffizienten der Elektrolyte, für den jetzt meistens der des Dissoziationsgrades benutzt wird, hinzu....

Während wir von dem Mechanismus des osmotischen Druckes so gut wie nichts wissen, sind in den letzten Jahren sehr große Fortschritte in der Ausführung seiner Messung erzielt worden. Im besonderen hat das bewundernswerte Werk von H. N. Morse und J. C. W. Frazer, dessen experimentelle Schwierigkeiten außerordentlich sind, die größte Bedeutung, um die Beziehungen zwischen osmotischem Druck und Zusammensetzung der Lösungen von großen Verdünnungen aufwärts bis zur Normalkonzentration und die Änderungen mit der Temperatur festzulegen.

Wir verdanken den amerikanischen Forschern nicht nur diese Untersuchungen und die umfangreichen Arbeiten von H. C. Jones und seiner Schule, welche die in Lösung vorkommenden Hydrate betreffen, sondern auch A. A. Noyes und seinen Mitarbeitern genaue Experimentaluntersuchungen und eine systematische Behandlung der Lösungen vom theoretischen Standpunkt. Er und ebenso van Laar haben gezeigt, wie Lösungen der mathematischen Behandlung zugänglich gemacht werden können, welche nicht mehr als hinreichend verdünnt betrachtet werden dürfen, um auf sie die Gesetze van't Hoffs anzuwenden. Die eine Vereinfachung der allgemeinen Theorie, nämlich nur sehr verdünnte Lösungen zu betrachten, hatte van't Hoff gewählt und so Gesetze aufstellen können, ähnlich wie sie für verdünnte Gase gelten. Aber ebenso wie ein einzelnes Gas im verdichteten Zustand die einfachen Gasgesetze nicht befolgt, weichen in noch größerem Maße konzentrierte Lösungen von den einfachen Gesetzen des osmotischen Druckes ab. Doch gibt es noch einen zweiten Grenzfall der allgemeinen Theorie, nämlich die Betrachtung solcher Lösungen, deren Bestandteile in allen Verhältnissen mischbar und ohne chemische Einwirkung aufeinander sind. Diese Methode ist mit bemerkenswertem Erfolge vom Gesichtspunkte des osmotischen Druckes und anderer kolligativer Eigenschaften entwickelt worden.

Das übrig bleibende praktische Problem im Gebiete elektrolytischer Lösungen ist der Nachweis der Ursachen, weshalb starke Elektrolyte nicht die gleichen Gesetze befolgen wie die schwachen Elektrolyte. Bei der Anwendung des allgemeinen Massenwirkungsgesetzes der Chemie auf die elektrisch aktiven und inaktiven Teile eines gelösten Stoffes finden wir, daß eine binäre Substanz, d. h. deren Moleküle nur zwei Ionenarten liefern, eine bestimmte Formel befolgen muß, welche die Beziehungen zwischen Konzentration und Ionisationsgrad ausdrückt, eine Formel, welche unter dem Namen des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes bekannt ist. Dieses Gesetz scheint genau von den Lösungen schwacher Elektrolyte befolgt zu werden, ist aber gar nicht anwendbar auf die Lösungen starker Elektrolyte. Zwei Arten von Erklärung für den grundlegenden Unterschied dieser beiden Klassen können versucht werden. Einmal kann man die Annahme machen, daß der nach der Regel von Arrhenius berechnete Ionisationsgrad für starke Elektrolyte keine genauen Werte ergibt. Doch ist dieser Weg verlassen worden, da andere Methoden zur Bestimmung des elektrolytischen Dissoziationsgrades auch für starke Elektrolyte eine hinreichende Übereinstimmung

ergeben haben mit den nach der Regel von Arrhenius berechneten Werten. Die andere Erklärung aber muß annehmen, daß für starke Elektrolyte das Massenwirkungsgesetz ungültig ist, welches verlangt, daß die aktive Masse einer Substanz proportional ihrer Konzentration ist. Eine auffallende Abweichung von diesem ließe sich z. B. zurückführen auf die Bildung von Komplexen wie Na_2Cl_2, $Na_2Cl^{\cdot}$ oder $NaCl_2^{\prime}$ in einer Chlornatriumlösung. Eine einfache Hydratation der Moleküle etwa durch Bildung eines Komplexes $NaCl \cdot 2H_2O$ würde in verdünnter Lösung das Massenwirkungsgesetz nicht beeinflussen. Dagegen wäre die Erklärungsweise angängig, die die Eigenschaften des Lösungsmittels in Betracht ziehen will und annimmt, daß die ionisierende Kraft des Wassers merkbar geändert wird, wenn die Konzentration der Ionen in ihm wächst."

Herr Walker möchte aber die Aufmerksamkeit auf einen Gesichtspunkt lenken, der seiner Ansicht nach noch nicht genügend in Rücksicht gezogen ist. Indem man die wenig wahrscheinliche Annahme der Komplexbildung der starken Elektrolyte mit einwertigen Ionen außer acht läßt und ebenso von einer Änderung der Eigenschaften des Lösungsmittels absieht, bleibt die einfache Frage übrig: Ist die Abweichung von der Gleichgewichtsformel nach dem Massenwirkungsgesetz durch das anomale Verhalten der Ionen oder der nicht ionisierten Moleküle verursacht? Einige Forscher haben gerade die Ionen verantwortlich machen wollen, z. B. F. A. Kjellin, indem er Formeln aufstellte, welche die elektrische Anziehung und Abstoßung mit in Rechnung stellen. Doch meint Herr Walker, daß schon eine einfache Überlegung die Wahrscheinlichkeit dartun könnte, daß der nicht ionisierte Anteil sich anomal verhält. Da Essigsäure ein Elektrolyt von normalem Verhalten ist, sind es auch die Ionen $H^{\cdot}$ und $CH_3CO_2^{\prime}$ sowohl wie das undissoziierte Molekül CH_3CO_2H. In ähnlicher Weise verhalten sich alle Bestandteile der wässerigen Ammoniaklösung normal, nämlich die Ionen $NH_4^{\cdot}$, $OH^{\prime}$ und die Moleküle NH_3 und NH_4OH. Durch Mischen der beiden Lösungen aber entsteht Ammoniumacetat, ein Elektrolyt von anomalem Verhalten. Nehmen wir in seiner Lösung den Gleichgewichtszustand

$$NH_4^{\cdot} + CH_3CO_2^{\prime} \rightleftarrows CH_3CO_2NH_4$$

an, so ist zu erwarten, daß die Beziehung zwischen der aktiven Masse und Konzentration des undissoziierten Moleküls anomal ist, während die Ionen $NH_4^{\cdot}$ und $CH_3CO_2^{\prime}$ in normaler Weise wirken, da sie das auch in den Lösungen von Essigsäure und Ammoniak tun. Aus anderen Gründen ist auch Noyes zu dieser Ansicht gelangt, daß der nichtionisierte Anteil das abweichende Verhalten der starken Elektrolyte verursacht.

Herr Walker stellt nun eine weitere Betrachtung an, um die Frage auf dem Wege des Versuchs zu entscheiden. Die normale Verdünnungsformel von Ostwald sowohl wie die empirische, von van't Hoff für die starken Elektrolyte aufgestellte sind ihrem Wesen nach Gleichgewichtsformeln. Bezeichnen wir mit c_u die molare Konzentration des undissoziierten Salzes und mit c_i diejenige jedes Ions, so würde auf Grund des Gesetzes der Massenwirkung die Ostwaldsche Verdünnungsformel gelten müssen, nämlich:

$$c_i^2 = c_u \,.\, const.$$

Dagegen gilt angenähert nach van't Hoff für starke Elektrolyte die Beziehung:

$$c_i^3 = c_u^2 \,.\, const.$$

In beiden Fällen stellt die eine Seite die Vereinigung der Ionen zum undissoziierten Salz, die andere Seite dessen Spaltung in die Ionen dar. Nach der Ostwaldschen Formel ist die aktive Masse jeder Molekülart ihrer Konzentration direkt proportional, dagegen ist dieses nach der Gleichung van't Hoffs bei keiner der Fall. Durch andere Schreibweise dieser letzten kann man jedoch das anomale Verhalten dem undissoziierten Anteil oder den Ionen allein zuschreiben. Gilt nämlich die Gleichung van't Hoffs, so finden auch die beiden folgenden Beziehungen statt. Im Falle

$$c_i^{1,5} = c_u \,.\, const$$

ist die aktive Masse der nicht gespaltenen Moleküle ihrer Konzentration proportional, dagegen nicht jene der beiden Ionen. Schreibt man die Gleichung in der Form

$$c_i^2 = c_u^{1,33} \,.\, const,$$

so werden damit die Ionen als normal reagierend, das undissoziierte Salz als anomal gekennzeichnet. Deutlicher noch kann man diese Gegenüberstellung formulieren, indem man die Gleichgewichtsformeln auflöst in je zwei Gleichungen der Reaktionsgeschwindigkeit des Ionisierungsvorgangs. Bezeichnet dx die während des Zeitelementes dt entstehende Salzmenge, so ist nach der ursprünglichen van't Hoffschen Formel die Geschwindigkeit der Salzbildung: $\frac{dx}{dt} = kc_i^3$, die Geschwindigkeit der Ionisierung: $-\frac{dx}{dt} = k'c_u^2$; d. h. beide Reaktionen verlaufen anomal. Nach der zweiten Form geschrieben, sind

$$\frac{dx}{dt} = kc_i^{1,5} \qquad -\frac{dx}{dt} = k'c_u;$$

die Ionisierung verläuft normal, ihre Geschwindigkeit ist einfach proportional der Konzentration des in der Reaktionsgleichung unimolekular reagierenden Salzes; dagegen ist die Wiedervereinigung anomal. Die dritte Form ergibt:

$$\frac{dx}{dt} = kc_i^2 \qquad -\frac{dx}{dt} = k'c_u^{1,33};$$

hiernach ist die Geschwindigkeit der Bildung des undissoziierten Salzes proportional dem Quadrate der Konzentration der bimolekular reagierenden Ionen, also entsprechend dem Massenwirkungsgesetz, während die Ionisierung davon abweicht.

Leider sind alle diese Reaktionsgeschwindigkeiten so groß, daß wir sie niemals werden messen können. Dieser Schwierigkeit begegnet Herr Walker, indem

er die folgende Überlegung als eine sehr wahrscheinliche Annahme zugrunde legt: „Verhält sich eine Molekülart in einer ganz bestimmten Lösung bei einer gewissen Reaktion normal, so sei daraus der Schluß zu ziehen, daß sie in derselben Lösung bei allen anderen möglichen Reaktionen sich auch normal verhält; in ähnlicher Weise aber würde eine Molekülart, die im einen Falle sich in einer Lösung anomal verhält, in derselben Lösung auch bei alleu anderen Reaktionen vom Gesetze der Massenwirkung abweichen."

Von den starken Elektrolyteu bietet nun das cyansaure Ammonium ein zur Untersuchung sehr geeignetes Reaktionsbeispiel dar, nämlich die in wässeriger oder wässerig-alkoholischer Lösung stattfindende Umwandlung in Harnstoff. Die Geschwindigkeit derselben haben Walker und seine Mitarbeiter untersucht. Die Frage allerdings, ob der Harnstoff aus den Ionen oder dem undissoziierten Salz gebildet wird, läßt sich nicht entscheiden, da die Geschwindigkeiten der Ionisierung und Wiedervereinigung jedenfalls unendlich größer sind als die der Harnstoffbildung. Aber diese Unkenntnis ist bedeutungslos für die hier zu treffende Entscheidung.

Die stattfindenden Reaktionen sind entweder

$$NH_4^{\cdot} + CNO' \rightleftarrows NH_4CNO \longrightarrow CO(NH_2)_2$$

oder $NH_4CNO \rightleftarrows NH_4^{\cdot} + CNO' \longrightarrow CO(NH_2)_2$.

Sei dx die während des Zeitraumes dt gebildete Menge Harnstoff, so ist bei normalem Verhalten des undissoziierten Ammoniumcyanats nach der ersten Formulierung dx/dt proportional seiner Konzeutration, der Reaktionsverlauf also unimolekular in Beziehung auf das Salz. Gleichzeitig ist aber die Reaktionsgeschwindigkeit nicht proportional dem Quadrat der Ionenkonzentration, da gegenüber der Harnstoffbildung das Ionengleichgewicht sich momentan einstellt, so daß stets die Konzentration c_u proportional ist $c_i^{1,5}$. Reagiert dagegeu das undissoziierte Ammoniumcyanat anomal, so erscheint die Reaktiousordnung auf die Ioneu bezogen bimolekular; denn während dx/dt proportional ist $c_u^{1,33}$, ist diese Geschwindigkeit nach der Gleichgewichtsgleichung auch proportional $\left(c_i^{1,5}\right)^{1,33} = c_i^2$. Verläuft die Harnstoffbildung nach dem zweiten Reaktiousschema, so finden wir uns dennoch vor ganz dieselbe Wahl gestellt. Denu die Konzentrationen der Iouen und des undissoziierten Salzes sind immer durch die augenblicklich erfolgende Einstellung des Ionisationsgleichgewichtes wechselseitig bedingt, derart, daß, wenn die Reaktion in bezug auf die eine Molekülart normal verläuft, notwendig die andere Molekülart sich anomal zu verhalten scheint.

Die Versuche haben in allen Fällen, sowohl in rein wässerigen, wie in wässerig-alkoholischen Lösungen ergeben, daß die Reaktion auf die Ionenkonzentration bezogen, bimolekular verläuft, dagegen nicht unimolekular bei Betrachtung des undissoziierten Salzes; dessen aktive Masse ist nicht proportioual der ersten Potenz der Konzentration, sondern $c_u^{1,4}$. Aus diesem Resultat schließt Herr Walker auf die Anomalie des nicht ionisierten Ammoniumcyauats als die alleinige Ursache für die Abweichung des Ionisationsgleichgewichtes dieses Salzes vom Massenwirkungsgesetz. Da aber das Ammoniumcyanat in keiner Beziehung, die seine elektrische Leitfähigkeit betrifft, von den Hunderten anderer anomaler Elektrolyte mit einwertigen Ionen abweicht, ist auch die Verallgemeinerung statthaft, wenigstens für diese Elektrolyte allgemein in dem Verhalten ihres nicht ionisierteu Anteils die Ursache für die Ungültigkeit des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes zu suchen.

Die Ionen dagegen reagieren stets normal, und hierfür führt Herr Walker auch die Gültigkeit des Nernstschen Prinzips der Konstanz des Ionenlöslichkeitsproduktes im Falle starker Elektrolyte an. In Wirklichkeit ist es aber unabhängig von dem normaleu oder anomalen Verhalten der Ionen, insofern nur ihre aktive Masse proportional einer bestimmten, für beide Ioneu gleichen Potenz ihrer Konzentration ist und nicht durch eine andere Funktion bestimmt wird. Denn wenn auf Grund einer der oben diskutierteu Gleichgewichtsformeln oder jener von Storch aufgestellten: $c_i^n = c_u \,.\, const$ das Produkt einer Potenz der Konzentrationen beider Ionenarten konstant sein muß im Gleichgewicht mit dem iufolge Gegenwart des festen Bodenkörpers in bestimmter Konzeutration vorliegendeu undissoziierten Salze, so muß auch das Produkt der ersten Potenz der Ionenkonzeutrationen konstant sein.

Durch den Hinweis, daß die Anomalie eines starken Elektrolyten wahrscheinlich an den undissoziierten Auteil gebunden ist, wird in keiner Weise, wie Herr Walker hervorhebt, die Frage berührt, weshalb gewisse Elektrolyte sich gesetzmäßig und andere abweichend verhalten. Als nicht unwahrscheinlich erklärt er es, daß eine gemeinsame Ursache die starke Tendenz gewisser Molekülarten bewirkt, iu wässeriger Lösung in Ionen zu zerfallen, und gleichzeitig ihre anomale aktive Masse bei Reaktionen und in Gleichgewichten bedingt. Dieser Gegenstand ist Aufgabe weiterer Forschung.

Noch auf zwei andere wichtige Probleme der Theorie der Lösungen wird hingewiesen. Eiumal ist es die Auffindung der Gruudlage zur allgemeinen Berechnung von Hydraten in Lösung. Ihre Existenz ist zweifellos; aber man müßte ihre Zusammensetzung und Konzentration bestimmen können. In ähnlicher Weise fehlen für die anderen Lösuugsmittel als Wasser die Mittel, um die Ionenarteu und den Grad der elektrolytischen Dissoziation festzustellen.

Während Clausius die Lehre von der elektrolytischen Dissoziation schon im Jahre 1857 aufstellte, wurde sie erst von Arrhenius dadurch fruchtbar gemacht, daß er quautitativ bestimmbare Größen einführte und ihre einfache Anwendbarkeit auf wässerige Lösungen zeigte. Sobald ein ähnlich einfaches Prinzip für gelöste Hydrate entdeckt wird, wird deren Theorie ebenso fruchtbar wirken. Mtz.

Ross G. Harrison: Über den Stereotropismus der embryonalen Zellen. (Science 1911, N. S., vol. 34, p. 279—281.)

Verf. hat vor kurzer Zeit die Entwickelung von Nervenfasern in fremden Medien beschrieben und die Vermutung geäußert, daß die Fasern einer festen Stütze bedürfen, um den Wachstumsprozeß durchzuführen, der nach seiner Darstellung eine Form der Protoplasmabewegung ist (vgl. hierzu die Versuche von Carrel und Burrows, Rdsch. 1911, XXVI, 132, und den Vortrag von Braus, ebenda S. 621, 637, 649). Verf. hat nun über die Bewegung embryonaler Zellen neue Versuche angestellt, welche beweisen, daß jene Annahme für die Zellen des Mesoderms und des Medullarrohres des Froschembryos zutrifft. Was das Auswachsen der Nervenfasern betrifft, so sind die Beobachtungen noch zu spärlich, um eine bestimmte Aussage zu rechtfertigen.

In den früheren Versuchen war die feste Stütze in der Form eines Fibrinnetzwerkes gegeben, das durch das Gerinnen frischer Lymphe gebildet war. Bei der neuen Untersuchung wurde Spinnengewebe verwendet, um die kleinen Stücke des mikroskopisch zu beobachtenden Froschgewebes, die in verschiedene Medien eingetaucht wurden, zu stützen. Zwei Versuchsreihen gingen immer nebeneinander her; bei der einen wurde das Gewebe in einen einfachen Hängetropfen innerhalb einer feuchten Kammer (hergestellt durch Aufkitten eines Glasringes auf einen Objektträger) gebracht, bei der anderen war der Hängetropfen von unten durch eng verwobene Spinnfäden gestützt. Außerdem war das Deckglas, das die feuchte Kammer oben schloß, bei der zweiten Versuchsreihe unten mit Spinngewebe überzogen, so daß die in kleinen Hängetropfen befindlichen Froschgewebestückchen oben und unten durch Spinnfäden gestützt waren.

Von den benutzten flüssigen Medien ergab defibriniertes Serum die besten Resultate.

In einem Falle wurden das Nervenrohr und das anstoßende Mesoderm von zwölf Embryonen der Rana palustris in je zwei Teile geteilt und in der angegebenen Weise behandelt. Bei den zwölf Gewebestücken, die sich im Hängetropfen ohne Spinngewebe befanden, wurden so gut wie keine aktiven Zellbewegungen beobachtet. Dagegen traten an den zwischen Spinnfäden befindlichen Stücken alsbald lebhafte Bewegungen der embryonalen Zellen auf, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den Bewegungen der Zellen in geronnener Lymphe zeigten. Von der Hauptmasse des Froschgewebes wachsen zahlreiche Zellen aus, teils einzeln, teils in Massen. Sie sind spindelförmig, verzweigt oder vieleckig und haben hyalines Plasma in den Fortsätzen und Zellwinkeln, während der Hauptteil der Zelle mit Dotterkörnchen vollgepfropft ist. Durch genaue Einstellung des Mikroskops läßt sich feststellen, daß diese aktiven Zellen auf zwei Niveaus beschränkt sind, nämlich auf die untere Oberfläche des Deckgläschens und die untere Oberfläche des Hängetropfens, und in zahlreichen Fällen zeigte sich, daß sie in ihrem Verlauf den Spinnfäden folgten. Oft fanden sich Züge spindelförmiger Zellen, die den Zellen einer embryonalen Sehne oder den Schwannschen Zellen eines sich entwickelnden Nerven glichen, in engem Anschluß an dünne Spinnfädenbündel. In anderen Fällen liegen spindelförmige Zellen einzelnen Spinnfäden dicht an. Wo sich zwei Spinnfäden kreuzen, können die Zellen eine tri- oder quadripolare Gestalt annehmen, derart, daß an jedem Faden ein Fortsatz hinläuft. Häufig sind die Zellen dem Deckgläschen eng angeheftet; sie haben dann gewöhnlich eine vieleckige, abgeflachte Form, und in manchen Fällen bilden sie ausgedehnte Platten. Die Zellen können ihre Gestalt ändern und sich von einer Stelle zur anderen bewegen, oder sie können tagelang an derselben Stelle bleiben und ihre Form so gut wie unverändert bewahren. In einer Anzahl von Fällen wurden nach einigen Tagen typische Pigmentzellen entwickelt, und auch diese wiesen bestimmte Beziehungen zu den Spinnfäden auf. Nur bei zwei Exemplaren wurden auswachsende Nervenfasern beobachtet. Sie glichen in allem Wesentlichen denjenigen, die früher in den Präparaten mit geronnener Lymphe gefunden worden waren, und in jedem Falle krochen sie an der unteren Oberfläche des Deckgläschens hin, ohne bestimmte Beziehungen zu dem Spinngewebe zu zeigen.

In einer Versuchsreihe, bei der keine Spinnfäden zur Anwendung kamen, beobachtete Verf. Zellbewegungen in enger Berührung teils mit der unteren Fläche des Deckglases, teils mit dem Boden der feuchten Kammer, der von dem sehr großen Tropfen (Lockesche Lösung) und dem Gewebestückchen berührt wurde.

„Diese und frühere Versuche zeigen also, daß die Bewegungen der embryonalen Zellen erfolgen, wenn die Zellen mit einem Fibrinnetz, mit den Fäden eines Spinngewebes oder mit der Oberfläche von Deckgläschen und Objektträgern in Berührung sind, und daß sie in sehr verschiedenen flüssigen Medien auftreten. Andererseits findet keine Zellbewegung statt, wenn das embryonale Gewebe frei in einem Flüssigkeitstropfen aufgehängt ist, obschon in diesem Falle eine Gewebedifferenzierung erfolgen kann. In dieser Bewegung und Orientierung der Zellen haben wir eine Form des Stereotropismus vor uns, dessen wahre Natur indessen für jetzt unbestimmt bleibt. Von welcher Art sie sich aber auch erweisen mag, es kann kaum bezweifelt werden, daß sie ein wichtiger Faktor bei der normalen Entwickelung ist und die Bewegung und Absonderung wenigstens der Pigment-, Mesenchym- und Nervenzellen, wahrscheinlich auch die Wachtumsbewegung der Nervenfasern beeinflußt."

F. M.

Hans Zickendraht: Untersuchungen mit einem neuen aerodynamischen Instrumentarium. (Ann. d. Phys. 1911 (4), Bd. 35, S. 47—74.)

Das Problem des Luftwiderstandes ist, abgesehen von seinem theoretischen Interesse, für viele Fragen der Flugtechnik von großer Bedeutung. Herr Zickendraht

hat hierüber mit einem neuen aerodynamischen Instrumentarium eine Reihe von Versuchen angestellt, über die hier kurz berichtet werden soll.

Das Grundprinzip der für die Versuche zu verwendenden Apparate ist die Langleysche Idee eines kardanisch aufgehängten Hebels, der die Horizontal- und Vertikalkomponente des Winddruckes auf einen Körper gleichzeitig aufzunehmen und zu zerlegen gestattet. Der Auftrieb (Vertikalkomponente des Druckes) und der Rücktrieb (Horizontalkomponente des Druckes), den ein Körper, beispielsweise eine geneigte Platte, beim Auftreffen eines gegen ihn gerichteten Luftstromes erfährt, kann durch zwei senkrecht zueinander wirkende, kalibrierte Schrauben kompensiert und gleichzeitig gemessen werden. Der in der kardanischen Aufhängung allseitig bewegliche Hebel trägt die zu untersuchende Platte, deren Neigung gegen den Luftstrom verändert und an einer passend angebrachten Skala abgelesen werden kann. Den Luftstrom erzeugt ein vierflügeliger Ventilator, der von einem Elektromotor angetrieben wird. Ein Regulierwiderstand erlaubt, verschiedene Tourenzahlen des Motors und somit verschiedene Luftstromgeschwindigkeiten zu erzeugen.

Zunächst prüfte der Verf. das von Newton aufgestellte und wiederholt bestätigte Gesetz, daß der Gesamtdruck auf einen Körper mit dem Quadrate der Windgeschwindigkeit wachse. Er verwendete eine quadratische Platte von 1 cm^2 Oberfläche und variierte die Windgeschwindigkeit zwischen 3,45 m/sec und 6,66 m/sec. Die zugehörigen Drucke entsprachen dem Newtonschen Gesetz. Als spezifischer Luftwiderstand, d. h. als Gesamtdruck in Kilogramm auf eine zu einem Luftstrom von der Geschwindigkeit 1 m/sec senkrecht gestellte Fläche von 1 m^2, ergab sich der Durchschnittswert von $K = 0{,}069\ kg/m^2$.

Weiter wurde die Abhängigkeit des Gesamtdruckes auf die geneigte Platte vom Luftstoßwinkel untersucht. Das Verhältnis des Gesamtdruckes auf die unter dem Winkel α geneigte Platte zum Druck auf die senkrechte Platte wurde durch eine Funktion des Winkels α, die mit $\varphi(\alpha)$ bezeichnet ist, festgelegt. Die Funktion $\varphi(\alpha)$ besitzt für $\alpha =$ etwa 40^0 ein ausgesprochenes Maximum, was mit den Resultaten von G. Eiffel übereinstimmt.

Der oben beschriebene Apparat gibt nur über den Gesamtdruck des Luftstromes auf einen Körper Aufschluß, läßt aber die Frage offen, wie sich die Druckverhältnisse in der Umgebung des Körpers gestalten und welche Richtung die Strömungslinien der Luft in jedem Punkte des Raumes um den Körper herum besitzen. Herr Zickendraht bezeichnet diesen Raum als „aerodynamisches Feld“ des Körpers und hat einen Apparat konstruiert, der dieses Feld auszumessen erlaubt und nach Krell als „Drucksonde“ bezeichnet wird. Im Prinzip besteht eine derartige Sonde aus einem röhrenförmigen Körper von solcher Gestalt, daß er sich den Strömungslinien nach Möglichkeit anpaßt, die Strömung also möglichst wenig deformiert. Sie steht mit einem empfindlichen Manometer in Verbindung. Wegen der Einzelheiten der Konstruktion muß auf das Original verwiesen werden; es sei hier nur erwähnt, daß der zu dem jeweiligen vom Manometer angezeigten Druck zugehörige Raumpunkt nicht gleichzeitig vollständig bestimmt werden konnte, da der Apparat nur die gleichzeitige Messung zweier zueinander senkrechter Längen gestattete.

Mit diesem Apparat hat nun der Verf. das Feld vor und hinter der Platte, zunächst wenn sie senkrecht zum Luftstrom stand, von Quadratzentimeter zu Quadratzentimeter ausgewertet und gewann dadurch eine zahlenmäßige Darstellung der Druckverteilung in einer Vertikalebene durch die Richtung des Luftstromes. Er konnte so die Isobaren, die Kurven, die Punkte gleichen Druckes verbinden, konstruieren.

An der Vorderseite (Luvseite) verlaufen die Isobaren in sehr einfacher Form. In allen Punkten ist ein Überdruck gegen die ruhende Luft vorhanden. An der Rück- oder Leeseite gibt es ein Gebiet des Unterdruckes. Luv- und Leeseite erscheinen durch eine Ebene getrennt, die durch die Plattenoberfläche geht und in welcher überall der Druck gleich groß und gleich demjenigen der ruhenden Luft gefunden wird. Der Luftstrom tritt nun um die Seitenkanten herum und saugt aus dem Raume hinter der Platte die Luft an, dadurch entsteht ein Druckgefälle von außen her radial nach der Achse des Stromes. Es entsteht so ein dem Hauptstrom entgegengesetzter sogenannter „Vorstrom“, der in Verbindung mit dem Hauptstrom Anlaß zur Bildung eines Wirbelringes gibt. Der Verf. hat drei Aufnahmen von Wirbelringen gemacht, die zeigen, wie Wirbel sich einrollen, wie sie zerrissen werden und wie eine Neubildung von Wirbeln vor sich geht.

Herr Zickendraht betont wiederholt, daß sich die beschriebenen Apparate sehr gut zu Demonstrationszwecken eignen und daß beispielsweise die Druckverteilung an der Oberfläche eines Luftschiffmodells sehr leicht mit ihnen demonstriert werden kann. Meitner.

P. J. Kirkby: Über eine Theorie der chemischen Wirkung elektrischer Entladungen in elektrolytischen Gasen. (Proceedings of the Royal Society 1911, ser. A, vol. 85, p. 151—175.)

Der Verf. hatte in einigen früheren Arbeiten Versuche über die Erscheinungen angestellt, die in einem Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff auftreten, wenn bei geringen Drucken eine elektrische Entladung hindurch geschickt wird. Es hatte sich hierbei gezeigt, daß bei einem Druck zwischen 40 und 80 mm keine Explosion eintritt. Ist aber der Druck kleiner als 40 mm, so verbinden sich Wasserstoff und Sauerstoff wieder mit absoluter Regelmäßigkeit, und die Menge des gebildeten Wasserdampfes ist unter sonst gleichen Umständen proportional der Menge der hindurchgeschickten Elektrizität. Dieses Gesetz ist aber keineswegs mit dem Faradayschen identisch, denn durch Erhöhung des Druckes kann man trotz Steigerung der Stromstärke eine Verminderung der gebildeten chemischen Verbindung erreichen. Die chemische Wirkung ergab sich ferner als unabhängig von der Natur der Elektroden und ist nicht auf die Umgebung derselben beschränkt, sondern findet im ganzen Entladungsrohr statt, allerdings in verschiedener Stärke. Bezeichnet man als „chemische Aktivität“ die Menge der chemischen Verbindung, die an einer Stelle vom Strome 1 erzeugt wird, so kann man die Vorgänge im Entladungsraum folgendermaßen darstellen. Die chemische Aktivität ist an der Kathode am größten; die gesamte chemische Aktivität im Gebiet des Kathodenfalles ist fast konstant, unabhängig vom Druck und von der Größe und Natur der Elektroden. Mit zunehmender Entfernung von der Kathode nimmt die chemische Aktivität ab und ist in 1 bis 2 cm Entfernung (bei kleinen Drucken) fast unmerkbar, um erst in der positiven Lichtsäule wieder größere Werte anzunehmen. Innerhalb der positiven Lichtsäule ist die chemische Aktivität fast an allen Stellen die gleiche und zeigt die merkwürdige Eigenschaft, im Bereich eines gewissen Druckgebietes mit wachsendem Druck abzunehmen. Zur Erklärung dieser Erscheinungen machte der Verf. die Annahme, daß die Ionen, die den elektrischen Strom bilden, die Gasmoleküle, auf welche sie auftreffen, in ungeladene Atome zerspalten, die sich dann den dynamischen und chemischen Gesetzen gemäß wieder untereinander verbinden.

Um diese Auffassung experimentell zu prüfen, hat der Verf. die chemische Aktivität der positiven Lichtsäule bei verschiedenen Entladungen untersucht, worüber in der vorliegenden Arbeit berichtet wird. In eine passend konstruierte Entladungsröhre wurde ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff gebracht. Ein konstanter Strom von 10^{-4} Ampere wurde 5 bis 12 Sekunden durch das Rohr geschickt. Bei diesen schwachen Strömen und bei kleinen Drucken zeigt die positive Lichtsäule keine

Schichtung, so daß das elektrische Feld innerhalb derselben vollkommen gleichförmig ist. Der durch die Entladung gebildete Wasserdampf wurde von Phosphorpentoxyd absorbiert und so rasch wieder entfernt. Der Unterschied der Drucke vor Beginn und nach Beendigung des Versuches Δp gibt ein Maß für die Menge des in Form von Wasserdampf entferuten Wasserstoffs und Sauerstoffs, also für die chemische Aktivität des durchgehendeu Stromes während der Dauer des Versuches. Dividiert mau Δp durch die Stromstärke C und die Versuchsdauer t, so erhält man die chemische Aktivität von ein Coulomb pro Sekunde bei dem jeweils herrschendeu elektrischen Fold in der positiven Lichtsäule. Es wurde uun der Wert $\frac{\Delta p}{C.t}$ einmal bei einer gegebeneu Länge der positiveu Lichtsäule bestimmt. Dann wurde die positive Lichtsäule um die Länge d cm verkürzt, Druck und Stromstärke wie im ersten Versuch reguliert und abermals die Größe $\frac{\Delta p}{C.t}$ bestimmt. Die Differenz der den beiden Versuchen zugehörigen Werte dividiert durch d ist ein Maß für die chemische Aktivität von 1 cm der positiven Lichtsäule beim Drucke p.

Der Verf. hat nun eine Reihe solcher Bestimmungen bei verschiedenen Drucken ($p = 1{,}98$ mm bis $p = 0{,}193$ mm) und für Stromstärkeu zwischen $4{,}74 \cdot 10^{-4}$ und $1{,}06 \cdot 10^{-4}$ Ampere ausgeführt. Aus den gefundenen Werten $\frac{\Delta p}{C.t}$ läßt sich durch eine einfache Rechnung die Anzahl Moleküle Wasserdampf hestimmen, die von dem elektrischen Elementarquantum ($e = 4{,}65 \cdot 10^{-10}$ E. S. E.) beim Fließen zwischen den Elektroden erzeugt wird, also die totale chemische Aktivität der Entladung berechuen. Es zeigt sich, daß wenu das Elementarquantum durch 1 cm der positiven Lichtsäule beim Druck von p mm strömt, die Anzahl erzeugter Wasserdampfmoleküle, durch die Formel $7{,}9 \cdot p \cdot e^{-42{,}7\, p/y}$ gut wiedergegeben wird. Dabei bedeutet e die Basis des natürlichen Logarithmus und y die elektrische Feldstärke der positiven Lichtsäule.

Die gesamte Aktivität der positiven Lichtsäule ergab sich als unabhängig von der Stromstärke, woraus der Verf. schließt, daß die chemischen Wirkungen keiuesfalls durch Vereinigung von Ionen (geladenen Atomen) zustande kommen, und ehenso nicht etwaige „Entladungsstrahlen“ eine Rolle dabei spielen können. Ferner folgt aus dem Umstande, daß die chemischen Vorgänge die Entladung fast gar nicht heeinflussen, daß die dissoziierten Sauerstoffmoleküle, die durch die Dissoziation zur Verbindung mit den Wasserstoffmolekülen befähigt werden, keine elektrische Ladung besitzen. Daher folgert der Verf., daß die Sauerstoffatome nicht durch elektrostatische Kräfte im Wasserdampfmolekül gebunden sein können. Die zur Bildung von einem Molekül Wasserdampf notwendige Energie wird zu etwa $6{,}4 \cdot 10^{-12}$ Erg bestimmt. Daß die stärkste chemische Wirkung an der Kathode vorhanden ist, kann nach der Meiuung des Verf. daran liegen, daß die dort vorhandenen positiven Ionen infolge des starken Kathodenfalles vielleicht hesonders leicht Moleküle in Atome zu spalten vermögen. Meitner.

F. Sarasin: Über die Geschichte der Tierwelt von Ceylon. (Zoologische Jahrbücher 1911, Suppl. 12, 1, S. 1—160.)

Die Paläogeographie, die Lehre von den früheren Zuständen auf der Erdoherfläche, besonders von der früheren Verteilung von Land und Meer, wird gewöhnlich als ein bloßes Untergebiet der historischen Geologie betrachtet. Und doch sind wenigstens für die jüngeren, die känozoischen und selbst die mesozoischen Perioden die Biogeographen nicht weniger als die Geologen berufen, an der Aufklärung der früheren Verhältnisse mitzuwirken. Herr Sarasin hat schon vor Jahren einen sehr wertvollen Beitrag auf diesem Gehiete geliefert, indem er die Geschichte von Celebes vom tiergeographischen Standpunkte ans untersuchte. Dem reiht sich würdig die nunmehr veröffentlichte Untersuchung über die Geschichte von Ceylon an. Bei beiden Iuseln konnte Herr Sarasin sich auf bei eigenen Reisen gemachte Erfahrungen stützen; bei beiden verwendete er die gleiche analytische Methode, indem er die Fauna nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen zergliederte. Beide Male kam er aber zu ganz verschiedenen Resultaten. Bei Celebes zeigen alle Tiergruppeu eine gleichmäßige Verteilung der einzelnen geographischen Beziehungen, indem immer die zu Java und zu den Philippinen vorherrschten. Celebes zeigte sich als Typus eines jungen Landes, das erst seit der Mitte der Tertiärzeit besiedelt wurde, wenn es auch sehr hald darauf isoliert wurde. Ceylon ist im Gegensatz dazu als Insel sehr jung, indem es sich erst am Anfange des Quartär vom Festlande abgetrennt habeu kann, als Land ist es dagegen sehr alt und zeigt darum eine viel größere Maunigfaltigkeit der Beziehungen.

Die Arbeit des Herrn Sarasin stützt sich in erster Linie auf die Reptilien und Amphibien, von denen ausführliche analytische Faunenlisten für Ceylon und das benachbarte Südindien gegeben werden, in zweiter auf die Landschneckenfamilien der Cyclophoriden, Testacelliden und Zonitiden und weiterhin auf die Säugetiere, die als jüngere Tierformen in ihren Beziehungen beträchtlich von jenen abweichen. Auch einige andere Tiergruppen wie die Landplanarien werden zum Vergleiche herangezogen. Von den 154 Reptilien und Amphibien Ceylons sind 45 % endemisch gegeu 32 % bei Celehes. Noch größer ist freilich der Endemismus des südlichen Indien mit 52 % von 253 Arten. „Somit erhaltcn wir das sonderbare Ergebnis, daß Südindien, ohne durch einen Meeresarm vom übrigen Vorderindien abgetrennt, noch in geologischer Vergangenheit je abgetrennt gewesen zu sein, sich in seiner Kriechticrwelt noch insularer verhält als die Insel Ceylon.“ Diese Feststellung mahnt zur Vorsicht bei Versuchen, das relative Alter von Inseln aus der Größe ihres Endemismus abzuschätzen. Noch höher ist der Endemismus Ceylons bei den Molluskenfamilien (78 his 93 %), während er bei den Säugetieren sehr gering ist. Die endemischen Kriechtiere Ceylons zeigen durchweg südindische und südiudisch-hinterindische Beziehungen, dagegen weist seine Fauna wenig Anklänge an die des übrigen Vorderindien auf. In diesem lassen sich gegenwärtig drei ausgeprägte Faunengebiete unterscheiden, ein ceylouisch-südindisches bis Bombay, ein nordöstliches in Ostbengalen und im Osthimalaya und ein nordwestliches, das den Westhimalaya mit umfaßt. Die zentralen Teile des Himalaya, die Indus-Gangeseheue, der Dekkan und der Nordosten der eigentlichen Halbinsel sind hloße Mischgebiete.

Sehr zahlreich sind in der sogen. orientalischen Regiou weitverbreitete Arten und Gattungeu, die teilweise auch nach anderen Kontiuenten übergreifen. Herr Sarasin gibt eine eingehende Übersicht über ihre Verhreitung, auf die wir hier uicht näher eingehen können. Merkwürdig sind die nicht seltenen Fälle, in denen Tierformen einerseits auf Ceylon, tcilweise auch in Südindien, andererseits in Hinterindien vorkommen, im eigentlichen Vorderindien aber fehlen. Wir haben es hierbei offeubar mit älteren Faunenelementen zu tun, die durch die kontinuierlich verbreiteten jüngeren Formen zurückgedrängt worden sind. Erst recht gilt dies von den zahlreichen endemischen Tieren, meist Gebirgsformen, die sich in den durch Erosion und Absenkung früh isolierten Gehirgsstöcken Südindiens und Ceylons spezialisierten und erhielten. Eine direkte Landbrücke zwischen Ceylon und Hinterindien nnter Umgehung von Vorderindien ist nicht anzunehmen, auch die „lemurische“ Landhrücke von Südindien nach Madagaskar ist zur Erklärung der tiergeographischen Beziehungen Ceylons nicht erforderlich, vielmehr zeigt Ceylon engere Beziehuugen zu Afrika als zu Madagaskar. Immerhin ist anzunehmen, daß noch im

Tertiär im westlichen Indischen Ozean mehr Land als gegenwärtig vorhanden war, daß besonders die jetzigen Inselgruppen ausgedehnte Landflächen darstellten. Auch der nördliche flachere Teil des Golf von Bengalen ist nach Herrn Sarasin vielleicht längere Zeit landfest gehlieben nnd hat den Faunenanstausch zwischen Süd- und Hinteriudien erleichtert. Als sicher ist anzunehmen, daß dann von Birma aus über die Andamanen und Nikobaren eine Halbinsel nach Sumatra sich hinüber erstreckte. Dafür spricht die Verhreitung der Reptilien und Mollusken, während die Säugetiere offenbar erst nach deren Zusammenhruch hierher gelangten.

Aus der geologischen Geschichte ist hervorzuheben, daß ein mesozoisches Festland von Afrika bis Hinterindien sich erstreckte, das für die Tierausbreitung große Bedeutung gehabt haben muß. Die Verbindung wurde zum ersten Male durch die zenomane Transgression auf längere Zeit gestört. Besonderen Einfluß mußten aber auf die Tierwelt am Ende der Kreidezeit und im Eozän die gewaltigen vulkanischen Ergüsse des Dekkan-Trapps ausühen, die hei 1800 m maximaler Mächtigkeit noch hente gegen 520000 km² hedecken, nnd durch die im mittleren Indien alles Leben vernichtet werden mußte. Dadnrch wurden Südindien und Ceylon für lange Zeit völlig isoliert, und anch nach dem Anfhören der Ausbrüche war der Boden dnrch sie so verändert, daß nur längs der Küsten die südliche Waldfauna etwas nach Norden vordringen konnte. Im späteren Eozän setzten dann Transgressionen des Nummulitenmeeres im nördlichen Indien diese Isoliernng fort. Erst im jüngeren Tertiär konnten wieder kontinentale Formen nach Südindien gelangen, als auch im Norden von Indien an Stelle der Wüstengebiete Gras- und Buschsteppen und selbst ausgedehnte Waldgebiete existierten. Erst nach dem Pliozän hat wieder eine Anstrockunng dieser Gegend eingesetzt, nnd ähnlich wie früher die marinen Transgressionen nun die Aushreitung des Sandmeeres die Tierformen der afrikanisch-indischen Landverhindungen im Norden Afrikas und Vorderindiens vernichtet, im Süden nnd Westen dagegen nnherührt gelasseu.

Dieser geologischen Geschichte entsprechend lassen sich in der Fauna Ceylons verschiedene Schichten nnterscheiden. Die erste gehört der Zeit vor der zenomanen Transgression an nnd umfaßt Formen, die auf Afrika, Ceylon und Südindien, event. auch noch auf Hinterindien heschräukt sind, im nördlichen Vorderindien dagegen fehlen. Teilweise sind sie über eine südatlantische Landhrücke auch nach Sndamerika gelangt. Hierher gehören Gattungen der Blindwühlen, Kröten, der Flugfrosch, ferner Skinke, Geckonen, Nattern nnd Blindschlangen, sowie die Landmollusken und viele Landplanarien.

Die zweite Periode ist die der Isoliernng his zum Ende des Eozän. Ihrer Schicht gehören an einmal die endemischen Gattungen Südindiens und Ceylons, dann die südiudisch-hinterindischen Formen, die im Norden fehlen; endlich auch solche lückenlos verhreitete Gruppen, die einen ausgesprochenen Schwerpunkt ihrer Entwickelung, bezeichnet durch zahlreiche endemische Arten, in Ceylon und Südindien wie im hinterindischen Gebiete aufweisen, während sie im Zwischengebiet nur durch weitverbreitete Arten repräsentiert sind, daß es kaum zweifelhaft sein kann, daß anch sie ans der Zeit vor der Trennung stammen. Auch hier fehlen die Säugetiere noch ganz, bis auf den Lori nnd vielleicht den Nager Platacanthomys, dagegen gehören zahlreiche Reptilien, Amphibien und Mollnsken hierher.

Die dritte Periode der Gebirgsbildnng nnd Landbildung im Norden umfaßt das Jungtertiär bis zur Isoliernng von Ceylon. Zu ihrer Tierschicht gehören die Gattungen, die sowohl in Afrika, wie vielfach auch in Europa und in Vorder- und Hinterindien ohne Unterbrechung vertreten sind, wie z. B. Krokodil, Landschildkröte, Waran, Pythonschlange, Wasseruatter, Hntschlange, Otter, Wasserfrosch, Kröte und andere Kriechtiere, sowie fast alle Säugetiere, die sich bis auf die Loris sämtlich der jnngtertiären Siwalikfauna Nordindiens anschließen. Merkwürdig ist, daß verschiedene in den Siwalikschichten vertretene Gattungen wie Hyäne, Fuchs, Honigdachs, Marder, Rind, verschiedene Antilopen u. a. auf Ceylon fehlen. Sie sind also doch wohl in Südindien einer jüngeren Schicht zuzurechnen, wie anch sicher der Tiger, der erst spät nach dem Süden gelangt sein kann. Es ist aber anch möglich, daß auf Ceylon einzelne der fehlenden Gattungen nachträglich ausgestorhen sind, wie in Südindien nachweislich Pferd, Nashorn nnd das Stachelschwein Atherura. Herr Sarasin hätte hier vielleicht auch an das Anssterhen der qnartären Flnßpferde und Erdferkel Madagaskars erinnern können.

Die vierte Periode umfaßt das Quartär bis zur Gegenwart, während der sich im Norden Indiens eine xerophile Lebewelt ansbildete, vou der einige Formen auch bis Südindien gelangten. Nnr ganz weuige dürften aber üher die Adamshrücke Ceylon selbst erreicht haben, darunter auch der Mensch. Als älteste Eiuwanderer sind die Wedda anzusehen. Deren älteste Steingeräte entsprechen dem späten Magdalénien, während bei Madras masseuhaft Chelléenkeile vorkommen (vgl. Rdsch. 1908, XXIII, 442). Es hestätigt dies den Schluß, daß Ceylon im ganzen Qnartär isoliert war, nnd somit den primitiven Menschen der trennende Meeresarm ein nnüherwindliches Hindernis in den Weg legte.

Im Anschluß an diese Ausführungen hespricht Herr Sarasin eine größere Anzahl von Arbeiten, in denen die tiergeographischen Tatsachen dnrch erdgeschichtliche Vorgänge zu erklären gesucht werden, soweit sie sich auf Indien heziehen. Dies gibt ihm Gelegenheit, seine Ausführungen in mehrfacher Beziehung weiter zu erläntern nnd zu ergänzen. Iu allem stellt die vorliegende Arheit einen sehr wertvollen Beitrag zur vergleichenden Erdgeschichte dar, der durchaus nicht bloß auf die Geschichte Ceylons sich heschränkt, wie der Titel es erscheinen lassen könnte, der vielmehr anch in zahlreiche andere Fragen der Paläogeographie neues Licht wirft. Es wäre wünschenswert, daß noch recht viele ähnliche Arbeiten von Spezialisten zunächst über Inselfaunen, wie hesonders von Neuseeland, Madagaskar u. a. geleistet würden, da daraus auch indirekt die wichtigsten Schlüsse auf die Geschichte der Kontinente gezogen werden könnten, deren Fauna ja wegen ihres allzu großen Reichtnms nnd ihrer zu sehr verschlungenen Beziehungen eine ähnlich spezialisierte direkte Untersnchung nnmöglich erscheinen läßt.

Th. Arldt.

L. Digby: Die Chromosomen des Bastards Primula Kewensis. (Portsmouth 1911, British Association, Section K.)

Der Bastard Primula Kewensis erschien zuerst 1899 in Kew unter einem reinen Schlage von P. floribnnda-Keimpflanzeu. Er fiel auf durch seine kräftigere Entwickelung und die abweichende Beblätternng. Die Vermutung, daß die Pflanze ein Bastard zwischen P. floribunda nnd P. verticillata sei, wurde durch künstliche Kreuzung dieser heiden Arten hestätigt.

P. Kewensis erwies sich als steril und trug nnr kurzgriffelige Blüten (thrum-eyed flowers). Einige Jahre später aber entdeckte man in der Züchterei des Herrn Veitch eine einzige langgriffelige Blüte (pin-eyed flower). Diese wurde sogleich hefruchtet und ergab gute Samen. Die daraus hervorgehenden Pflanzen besaßen sowohl langwie kurzgriffelige Blüten nnd waren fertil. So verdankt der ganze fertile (Sämlings-) Stamm der P. Kewensis sein Dasein jener einzigen kurzgriffeligen Blüte. Die Herren Veitch haben inzwischen durch Selektion die Varietät P. Kewensis farinosa gewonnen, bei der das mehlige Aussehen von P. verticillata noch stärker hervortritt.

Was nnn die Zahl der Chromosomen bei diesen Pflanzen anbetrifft, so haben die Eltern von P. Kewensis die gleiche Chromosomenzahl, und wie zu erwarten war,

wiederholt sich diese Zahl bei dem sterilen Bastard. Alle haben 18 (2 x) und 9 (x)[1]) Chromosomen. Überraschen aber muß es, daß die P. Kewensis des Sämlingsstammes 36 (2 x) und 18 (x) Chromosomen besitzt. Aus irgend einer Ursache hat sich also entweder bei oder nach der Befruchtung der kurzgriffeligen Blüte des sterilen Bastards die Zahl der Chromosomen verdoppelt. Diese doppelte Zahl setzt sich durch die Generationen der fertilen P. Kewensis fort und ist auch für die Varietät P. Kewensis farinosa charakteristisch.

Diese Zunahme in der Zahl der Chromosomen kann nicht durch Apogamie erklärt werden. Die Kernteilungen in den Embryosackmutterzellen sowohl der sterilen wie der fertilen Formen verlaufen normal mit 9 (x) in dem einen und 18 (x) Chromosomen in dem anderen Falle, während das umgebende Gewebe 18 (x) bzw. 36 (2 x) Chromosomen aufweist.

Im vorigen Jahre (1910) ist die doppelte Chromosomenzahl bei einer Kreuzung wieder erschienen, die in Kew zwischen P. verticillata und P. floribunda var. isabellina gemacht wurde. Die erhaltenen Bastarde gleichen äußerlich P. Kewensis farinosa und besitzen auch 36 (2 x) Chromosomen.

Die plötzliche Zunahme der Chromosomen bei diesen Primeln hat ihr Gegenstück bei den Oenotheren. Oenothera Lamarckiana hat 14 (2 x) und 7 (x) Chromosomen, während O. gigas die ursprünglich als Mutante aus O. Lamarckiana entstanden war, 28 (2 x) und 14 (x) Chromosomen hat. Man nimmt an, daß die Verdoppelung hier durch Längsspaltung der Chromosomen hervorgerufen sei, während sie bei den Primeln augenscheinlich mit dem Übergange vom sterilen zum fertilen Zustande verbunden ist.

Eine andere interessante Erscheinung hat sich bei der Kreuzung von P. floribunda var. isabellina mit der Sämlingsform von P. Kewensis herausgestellt. Jene hat 18 (2 x) und 9 (x), diese 36 (2 x) und 18 (x) Chromosomen. Die Bastarde gleichen P. floribunda var. isabellina sowohl im Äußeren wie in der Zahl der Chromosomen. Infolge irgend eines anderen Regulationsprozesses ist aus der Summierung von 9 (x) und 18 (x) das Resultat 18 (2 x) hervorgegangen. Auch hierfür findet sich etwas Analoges bei den Oenotheren. O. lata mit 14 (2 x) und 7 (x) Chromosomen ergibt bei der Kreuzung mit O. gigas — 28 (2 x) und 14 (x) Chromosomen — ein Bastard, der allerdings zunächst 21 (2 x) Chromosomen aufweist; bei der Reduktionsteilung aber paaren sich die 7 homologen Chromosomen, die von jedem der Eltern abstammen, während die 7 überzähligen Chromosomen sich auflösen. Auf diese Weise wird die x-Zahl der Chromosomen bei dem Bastard auf diejenige des Elters mit der geringsten Chromosomenzahl herabgesetzt. F. M.

[1]) Nach der von Lotsy eingeführten Bezeichnung der Chromosomenzahl der geschlechtlichen (x) und der ungeschlechtlichen (2 x) Generation.

Literarisches.

Georg Scheffers: Lehrbuch der Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften und der Technik. Einführung in die Differential- und Integralrechnung und in die analytische Geometrie. Zweite verbesserte Auflage. Mit 413 Figuren. VIII u. 732 S. gr. 8°. (Leipzig 1911, Veit & Comp.)

Bei der Anzeige der ersten Auflage dieses Buches (Rdsch. 1906, XXI, 587) haben wir die es auszeichnenden Eigenschaften gebührend hervorgehoben: Voraussetzung geringer Vorkenntnisse und fortwährende Ergänzung derselben, Klarheit und Lebendigkeit des Vortrages unter Wahrung der Strenge der Betrachtungen, vorsichtiges Fortschreiten unter Heranziehung hübscher Übungsbeispiele, klare und zweckmäßige Figuren in vorzüglicher Ausführung. Der Erfolg zeigt, daß der Verf. den richtigen Ton angeschlagen hat. Obgleich das Buch aus den besonderen Verhältnissen an der Darmstädter Technischen Hochschule entsprungen war und der Verf. bald nach der Veröffentlichung die Professur für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg übernommen hat, so ist doch in verhältnismäßig kurzer Zeit eine neue Auflage nötig geworden, ein Beweis dafür, daß das Buch an sich viele Freunde erworben hat; allgemein, daß es vorzuziehen ist, den Anfänger nicht durch allzu knappe gelehrte Darstellungen, die den wissenschaftlichen Standpunkt wahren sollen, von dem neuen Gegenstande abzuschrecken, sondern vielmehr ihm durch liebevolles Eingehen auf die Schwierigkeiten des ersten Verständnisses den Zugang zu dem neuen Wissensgebiete zu erleichtern.

Daß die neue Auflage in der Tat eine vermehrte und verbesserte ist, geht aus der Erhöhung des Umfanges um 50 Seiten, der Vermehrung der Figuren um 69 hervor. Für die Sorgfalt, die auf die Bearbeitung der Grundlagen verwendet ist, zeugt besonders der Umstand, daß der größere Teil der Erhöhung auf die ersten Kapitel des Werkes entfällt. Der § 4, Kap. II, der die Differentiale und den Differentialquotienten behandelte, ist durch die genauere Erörterung der Begriffe des Grenzwertes und des Unendlichkleinen um 5 Seiten vergrößert, und im Kap. III ist ein neuer Paragraph von 25 Seiten über die notwendigsten Lehren der analytischen Geometrie hinzugekommen. Über sonstige größere Änderungen berichten folgende Stellen des Vorwortes: „Der Tadel, daß zuviel Gewicht auf die unendlichen Reihen an Stelle der endlichen mit Restabschätzung gelegt werde, ist bei der neuen Bearbeitung berücksichtigt worden. Ein zweiter Einwand, der auch von verschiedenen Seiten gemacht wurde, bezieht sich auf die Art der Einführung des Infinitesimalen. Auch in diesem Punkte habe ich durch schärfere Fassung des Grenzbegriffes, immer aber mit Rücksicht auf das bei dem angenommenen Niveau des Lesers zunächst wirklich Erreichbare, eine Verbesserung angestrebt. Einige Abschnitte sind infolge dieser Änderungen gänzlich umgearbeitet worden. Auch habe ich den Abschnitt über die Fouriersche Reihe durchaus erneuert; der Grund dafür leuchtet wohl bei der Vergleichung mit der früheren Fassung von selbst ein. Wenige alte Beispiele wurden entfernt, dafür zahlreiche neue aufgenommen. Besonders sorgfältig wurde das sehr ausführliche Sachregister ausgestaltet."

Mit Recht ist der Verf. trotz aller an ihn herantretenden Versuchungen dabei verblieben, den elementaren didaktischen Charakter des Buches festzuhalten. Gerade diese Haltung seines Werkes ist ein Vorzug, der Grund, daß es sich bei den Studenten rasch eingebürgert hat. Möge es in der neuen vervollkommneten Gestalt fortfahren, bei den Lernbegierigen die Lust an der Beschäftigung mit der Mathematik zu wecken und zu erhöhen! E. Lampe.

O. Lehmann: Die neue Welt der flüssigen Kristalle und deren Bedeutung für Physik, Chemie, Technik und Biologie. 388 S. mit 246 Abbildungen im Text. (Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft.) 12 ℳ.

Das vorliegende Buch enthält eine zusammenfassende Betrachtung der wichtigsten, bereits wiederholt an anderen Stellen mitgeteilten Eigenschaften flüssiger Kristalle, die auch dem Fernerstehenden einen Einblick in das vom Verf. erschlossene wichtige Erscheinungsgebiet und seine Bedeutung für die Erforschung der Eigenschaften der Materie ermöglichen will.

Verf. knüpft an an die übliche Definition des Kristalls als eines homogenen, anisotropen, festen Körpers von polyedrischer Form und zeigt, wie dieser Begriff nach Auffindung der zuerst bei Jodsilber und dann namentlich dem Ammoniumoleat (Schmierseife) mit Hilfe des Kristallisationsmikroskopes beobachteten Erscheinungen zu modifizieren ist. Als Hauptmerkmal eines Kristalls

gegenüber dem amorphen Körper bleibt danach die Anisotropie und die Fähigkeit zu wachsen, während weder physikalische oder chemische Homogenität, noch der feste Aggregatzustand uud die Bildung in ebenflächiger Form notwendige Attribute eines Kristalls sind. Mit der dieser Vorstellung entgegeustehenden Literatur, so insbesondere der sogenannten Emulsionstheorie, nach welcher die Lehmannschen Versuchsobjekte als breiartige Mischungen fester Kriställchen und gewöhnlicher isotroper Flüssigkeiten zu betrachten wäreu, setzt sich Verf. sehr ausführlich auseinander.

Sehr interessant ist die Darstellung der durch die „Gestaltungskraft" hervorgerufenen eigentümlichen Wachstums- und Bewegungserscheinungen, die Herr Lehmann an den als inhomogene, flüssige Kristalliudividuen betrachteten Myelinformen gewisser Suhstanzen, wie des Paraazoxyzimtsäureäthylesters, den „scheinbar lebenden Kristalleu", eingehend studiert hat, und die nach Verf. vielleicht für eine Erklärung der Wachstumsvorgänge bei Lebewesen und der Tätigkeit vou Muskeln und Nerven von Bedeutung werden könnten. Die hierher gehörigen, von umfassender Kenntnis auch der hiologischeu Literatur zeugenden Ausführungen des Verf. in den Abschnitten: Wacbstum vou Lebewesen, Latentes Leben und Seele, Muskelkraft, Die Selbstreinigung flüssiger Kristalle, sind jedenfalls höchst anregend, wenn sie auch mehrfach weit über die Grenzen des Beobachtbaren hinaus ins Metaphysische gehen. -k-

---

D. Häberle: Das Felsenland des Pfälzerwaldes (Pfälzischer Wasgenwald). Ein Beispiel für die Entstehung bizarrer Verwitterungsformen im Buntsandstein. 23 S., 38 Abh. (Kaiserslautern 1911, H. Kayser.) Preis geh. 1 ℳ.

Der südliche Teil des Pfälzerwaldes ist in weiteren Kreisen ziemlich wenig bekannt. Die Ausführungen des Herrn Häberle und besonders die auf 17 Tafeln zusammengestellten prächtigen Ansichten vou Felshilduugen dieses Gebietes zeigen, daß sich diese Buntsandsteingegeud recht wohl mit deu Felshildungen des sächsisch-nordböhmischen Quadersandsteins der oberen Kreideformation vergleichen lassen, wenu auch die Felsbildungen in ihr nicht so gehäuft auftreten wie hier. Die einzelnen Stufen der Buntsandsteinformation neigen in verschiedenem Maße zur Felsbilduug. An der Entstehung der Felsformen sind in der Hauptsache Verwitteruug und ursprüngliche Klüftung des Gesteins schuld, die Felsen siud arcbitektonische Formen, die durch den geologischen Schichtenbau und die Tektonik angelegt und von der Verwitterung und Erosion skulpturiert worden sind und noch immer weiter bearbeitet werden. Eine wichtige Rolle spielt die Wasserdurchlässigkeit des Sandsteins, infolge deren hauptsächlich die unteren Felspartien angegriffen werden. So kommt es schließlich auch zur Bildung von Pilz- und Tischfelsen, sowie von Felsentoren oder auch von Steilwäuden, iudem immer neue Felsenpartien nach ihrer Unterwaschung an den Klüften ahbrecheu und abstürzen. Die kleine Arbeit wird auch dem, der andere Sandsteingebiete besuchte, manche Anregung geben können. Th. Arldt.

Franz Eilhard Schulze: Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. 24—26 Lieferung. (Berlin 1910 bzw. 1911, Friedländer u. Sohn.)

24. Lieferung. K. W. v. Dalla Torre und J. J. Kieffer: Cynipidae. 891 S. (Preis 56 ℳ.) Die Cynipiden (Gallwespeu) bilden eine in systematischer und biologischer Beziehuug schwierige, aber sehr interessante Familie der Hymenopteren. Meist sind es sehr kleine, zum Teil unter 1 mm Länge zurückbleibende Tiere. Das Interesse des Biologen erregt die eigenartige, in der Gallenbildung zum Ausdruck kommende Einwirkung auf die Nährpflanzen, die bei vielen Arten beobachtete Heterogonie, sowie die verwickelten Beziehungen zwischen den gallenerzeugenden Formen, den neben diesen in den Gallen — oft auf Kosten der rechtmäßigen Bewohner — lebenden Einmietern und zahlreichen, zum Teil derselben Familie angehörigen Schmarotzern. All diese Verhältnisse machen das Studium dieser Insektengruppe zu einem besonders schwierigen, da die Aufzucht bestimmter Formen aus bestimmten Gallen noch nicht beweist, daß diese auch die Erzeuguisse jener sind. Es hat daher sehr ausdauernder, mühevoller Studien bedurft, um die in dem vorliegenden starken, von zwei hervorragenden Spezialisten bearbeiteten Bande niedergelegten Tatsachen zu sichern. Der einleitende Abschuitt gibt, außer einer allgemeinen Übersicht über den Körperbau, eine zusammenfassende Darstellung der biologischen Verhältnisse. Eine Reihe von Abbildungen veranschaulicht die für die Arthestimmung wichtigen Merkmale im Aufbau des Thorax, des Hinterleibes uud der Flügel; auch die Formen der Gallen sind iu großer Zahl bildlich dargestellt. Den in allen Lieferungen des „Tierreichs" befolgten Grundsätzen entsprechend, siud für die Arten, Gattungen und Unterfamilien analytische Tabellen ausgearbeitet, die Synonymik überall eingehend berücksichtigt und dem Bande am Ende, außer dem alphahetischen Register, ein Nomenclator generum et suhgeuerum angefügt. Eine eigene, nach den Nährpflanzen geordnete Bestimmungstabelle der Gallen wird vielen Benutzern willkommen sein. Die zehn Uuterfamilien umfassen 126 sichere und 2 unsichere Gattungen. Von den 1281 Arten zerfalleu 42 in 102 Unterarten, 212 weitere Arten sind wegen uuzureichender Beschreihung nicht sicher zu erkenneu. Mehr als 600 Arten erzeugen Gallen, die übrigeu leben als Einmieter und Schmarotzer.

25. Lieferung. H. Stichel: Brassolidae. 244 S. (Preis 15 ℳ.) Die auf Süd- und Mittelamerika zwischen 20° S. uud 20° N. beschränkte Schmetterlingsfamilie der Brassoliden umfaßt mittelgroße his sehr große Falter von trüber, eiutöniger Färbung, die, abweichend von den Gewohnheiten ihrer nächsten Verwandten, meist ahends oder nachts fliegen. Die meisten hesitzen auf der Unterseite der Hinterflügel zwei Augenflecke, deren einer zwischen der Costal- und Subcostalader, der zweite, größere, zwischen dem hinteren und mittleren Medialast liegt; oft sind beide durch eine Reihe kleiner Augenflecke verhunden. Die vorliegende Lieferung gibt die ausführlichen Diagnosen von 11 Gattungen und 74 Arteu, von denen 39 in 129 Unterarten zerfallen. Eiue weitere Art ist unsicher. Soweit hekannt, ist auch die Lebensweise der Raupen berücksichtigt. Eine Reihe von Arten ist abgebildet.

26. Lieferung. L. G. Neumann: Ixodidae. 169 S. (Preis 11,20 ℳ.) Die als Parasiten an Säugetieren, Vögeln und Reptilien, seltener an Fröschen und Käfern auzutreffenden Ixodiden (Zecken) sind nicht streng an eine Art von Wirtstieren gebunden — so findet sich z. B. eiue Art sowohl an Hunden wie an Schlangen —, wenn auch eine gewisse Vorliebe für bestimmte Wirte vorhandeu ist. Die Männcheu sind mittels des Schnahels, der bei der Begattung mitwirkt, an die Weibchen angeheftet; diese sitzen nach der Befruchtung bis zur Eiablage am Wirt fest, während der Hinterleih infolge der Entwickelung zahlreicher Eier stark anschwillt. Zur Eiablage lassen sie sich zu Boden fallen, entleeren die Eier unter Ausstülpung des Oviduktes und bringen sie mittels ihrer Mundteile am Boden unter. Innerhalh einer Zeit von 10 his 30 Tagen werdeu auf diese Weise Tausende von Eiern abgelegt, aus denen nach 15 his 40 Tagen die Jungen ausschlüpfen, die alsbald an Pflanzen in die Höhe klettern, um sich von dort aus auf ihre Wirtstiere niederzulassen. Die Familie zerfällt in drei Tribus mit acht Gattungen, zu denen 207 sichere und 170 unsichere Arten gehören; von den ersteren enthalten 26 Arten im ganzen 66 Unterarten.

Außer den Artbeschreibungen und den Bestimmungstabellen ist der Lieferung eine nach den Wirtstieren geordnete Tabelle beigefügt.

Der 26. Lieferung liegt eine kurze Mitteilung des um die Förderung des „Tierreich“ hochverdienten, unlängst verstorbenen Fr. v. Maehreuthal, uebst desseu wohlgetroffeuem Bilduis bei. R. v. Hausteiu.

G. Niemann: Das Mikroskop und seine Benutzung bei pflanzeuanatomischen Untersuchungeu. Erste Einführung in die mikroskopische Technik, zugleich eine Erläuterung zu den pflanzenanatomischen Tafeln von Niemann u. Sterustein. 2. Aufl. (Magdeburg 1911, Creutz.) Preis 1,75 ℳ.

Das Buch — für Seminaristeu uud Lehrer bestimmt — soll diese zu einfachem Mikroskopieren in der Botanik auleiten und zugleich eine Erläuterung zu deu vom Verf. herausgegebenen „Pflanzenanatomischen Tafeln“ sein. Es sind bequeme und leicht erreichbare Objekte gewählt, um die Grundlagen der Pflauzenanatomie zu veranschaulicheu. Eine Eiuleitung gibt kurze Hinweise auf Bau uud Benutzung des Mikroskops, sowie zur Anfertigung von Präparaten.

Diese Fingerzeige für die Techuik bieten in der Tat das Wesentliche; die Darstelluug der Präparate und ibres Inhaltes dagegen ist nicht so gut geluugen. Der Text bleibt in seiner trockenen Darstellung dem mikroskopischen Arbeiteu zu fern, er wirkt mehr wie eiu Extrakt aus des Verf. kleiner Pflanzenanatomie. Dazu sind die Abbildungen uicht alle inhaltlich oder techuisch auf der Höbe, sie wirken zum Teil roh, schematisch und wie wenig gelungeue Kopien.

Im ganzen darf nicht verschwiegen werden, daß neben unseren zahlreichen auch zum Selbststudium für Lehrer sebr geeigneten Praktiken (etwa Kienitz-Gerloff, den Herr Niemann zitiert, oder dem nocb billigeren von Stoltz) und vor allem auch nebeu seinem eigenen kleinen Grundriß der Pflanzenanatomie für dies neue Werkcben kaum Platz war. Tobler.

W. May: Ernst Haeckel. Versuch einer Chronik seines Lebens und Wirkens. 301 S. 8°. (Leipzig 1909, Barth.) Geb. 6,60 ℳ.

Die Literatur über Haeckel und seiue Schriften wächst von Jahr zu Jabr. Die meisten dieser Veröffentlichungen — soweit sie nicht etwa rein wissenschaftlicben Charakters sind — sind durch mehr oder weniger verschiedene, oft leidenschaftliche Parteinahme für oder wider den Standpunkt Haeckels so stark beeinflußt, daß der Leser ein objektives Bild aus denselbeu kaum gewinnen kann, ja, es sind in wachsender Zahl stark polemische Schriften erschienen, die wegen ihres vielfach verletzeuden Tons nicht sowohl zur Klärung der Streitfragen, sondern nur zur Verschärfung der Gegensätze beitragen können. Auf eine ganze Reihe derartiger Bücher, die der Redaktion dieser Zeitschrift zugingen, konnte aus diesem Grunde hier nicht eingegangen werden. Das vorliegende Buch zeichnet sich dagegen sehr vorteilhaft durcb den vornehm objektiven Ton der ganzen Darstellung aus. Nicht ein Lebens- oder Cbarakterbild Haeckels, sondern ein Gesamtbild seiner wissenschaftlichen Leistung ist es, das Herr May seiuen Lesern vermittelu will.

Das Buch gibt im wesentlichen das wieder, was der Verf. seit mehreren Jahren in Vorlesungen seinen Hörern vorgetragen hat, und gliedert sich — abgesehen von einem kurzen einleiteuden, den Studiengang Haeckels schildernden Kapitel — in drei Hauptabschnitte, deren erster die generelle Morphologie als das gruudlegende Werk, das gewissermaßen als Programmschrift schon das ganze Lebenswerk Haeckels vorzeichnet, eingehend behaudelt, während die beiden anderen den ausbauenden und den abschließenden Werken gewidmet sind. Herr May referiert über den wesentlicben Inhalt der Haeckelschen Schrifteu uud gibt namentlich bei der Behandluug der mehr populär gehaltenen Werke, in erster Linie der „Welträtsel“ und der „Lebeuswunder“ eine objektiv gehaltene Übersicht über die verschiedenartige Beurteiluug, die dieselben in wissenschaftlichen und in Laienkreisen erfahreu haben. Gerade in diesem Abschnitte berührt die objektiv vornehme Darstellungsweise sehr sympathisch. Auch da, wo Herr May sich deu Gegnern Haeckels anschließt, fällt er uiemals in den Ton verletzender Polemik, uud das Buch läßt allenthalben die Anerkennung von Haeckels bedeutender Persönlichkeit und seiuem gewaltigen Lebenswerk erkennen. Jedem, der sich in dem Streit der Meinungeu eiu objektives Urteil über Haeckel und seine Arbeiten bilden will, kann die vortreffliche Schrift als Führer bestens empfohlen werden. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wisseuschaften in Berlin. Sitzung am 30. November. Herr Struve las „über die Lage der Marsachse und die Konstanten im Marssystem“. Bei dem ersten Versuch, die Lage der Marsachse auf dynamischem Wege aus den Bahnelementen der Monde herzuleiten, konnten uur Beobachtungsergebnisse während des Zeitraumes 1877—1896 benutzt werden, welcher zu kurz war, um die Säkularäuderuugen der Mondbahnen und die von ihnen abhängigen Konstanten in unzweideutiger Weise zu bestimmen. Die neuen Beobachtungsreihen, die während der letzten günstigen Oppositionen ausgeführt worden sind, erlauben die Zweifel, welche früher bestehen bliebeu, zu beseitigen und die Lage der Marsachse sowie die Abplattung des Planeten nunmehr mit der Genauigkeit abzuleiten, welche durch direkte Beobachtungen nicht zu erreichen ist.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 9. November. Prof. Dr. E. Steinach übersendet eine vorläufige Mitteilung über seine Arbeit: „Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugetieren durch Austausch der Pubertätsdrüseu“. — Prof. F. Exner legt eine Abhandlung von Dr. V. F. Hess vor: „Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. IX.: Messung der durchdringenden Strahlung bei zwei Freiballonfabrten“. — Hofrat F. Mertens legt eine Abhandlung vor: „Über die Zerfällung einer ganzen Funktion einer Veränderlichen in zwei Faktoren“.

Académie des scieuces de Paris. Séance du 27 novembre. Le Président donne lecture d'une lettre du Prince Roland Bonaparte, mettant à la disposition de l'Académie une somme de 250000 fr., destinée à faciliter les recherches des jeunes savants. — A. Chauveau: Sur un spectre météorique de la Tour Eiffel observé en 1900. — Yves Delage fait hommage à l'Académie de la treizième année (1908) de l'„Année biologique“. — F. A. Forel: La Fata-morgana. — E. Barbé: Sur les surfaces minima engendrées par une bélice circulaire. — Émile Cotton: Sur l'iustabilité de l'équilibre. — Jouguet: Sur la vitesse et l'accélération des ondes de choc de seconde et de troisième espèce dans les fils. — André Léauté: Sur certaines difficultés que présente l'emploi des développements exponentiels. — J. Danysz: Sur les rayons β de la famille du radium. — Félix Leprince-Ringuet: Propriétés géometriques du point représentant la terre dans le diagramme des voltages d'un réseau polyphasé. — G. Ter Gazariau: Sur une relation générale entre les propriétés physiques des corps: applicatiou à la viscosité, la capillarité, l'énergie superficielle, la chaleur de vaporisatiou, le diamètre rectiligne. — Albert Colson: La dissolécule et la formule de Van't Hoff. — Reué Dubrisay: Sur les équilibres chimiques en solution. — L. C. Maillard: Condensation des acides amiués en présence de la glycérine: cycloglycylglycines et polypeptides. — J. A. Le Bel: Sur le dimorphisme du bicbromate de

ruhidium. — A. Goris et M. Mascré: Sur la composition chimique de quelques Champignons supérieurs. — Paul Macquaire: Sur la tyrosine comme agent fixateur de l'iode dans la préparation des peptones iodées. — H. Lahhé et L. Violle: Ingestion d'acides minéraux chez un Chien partiellement dépancréaté. — J. Courmont et A. Rochaix: De la durée de l'immunisation par voie intestinale, contre l'infection éberthienne expérimentale chez le lapin. — André Lancien: Du rhodium colloïdal électrique. — Étienne Rabaud: La déterminisme de l'isolement des larves solitaires. — Edgard Hérouard: Sur la progenèse parthénogénésique à longue échéance de Chrysaora. — Rappin: Vacciuation et sérothérapie antituherculeuses. — F. Mesuil et J. Ringenhach: De l'action des sérums de Primates sur le trypauosome humain de Rhodesia. — Carl Renz: Extension du Trias dans la partie moyenne de la Grèce orientale. — H. Douxami: L'observatiou sćismographique à Lille du tremhlement de terre du 16 novemhre 1911.

Vermischtes.

Zur Beohachtung der sogenanuteu „Bodenatmung", d. i. des Luftaustausches zwischen Boden und freier Atmosphäre, der in so mancher Beziehung von Interesse ist, hat Herr R. Börnstein auf dem Hofe der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin ein unten mit einem Drahtnetz verschlossenes Neusilherrohr I m tief aufrecht in die Erde gegraben und ohen mit einer Registriervorrichtung verbunden, die den Luftdruck in dieser Tiefe des Bodens stetig verzeichnet. Die hier erhaltenen Werte wurden mit den Angaben des iu demselben Hause 20 m über dem Boden hefindlichen Barographen verglichen und außerdem im Keller an einem Aneroidharographen der Luftdruck uumittelhar üher dem Boden beohachtet. Die Untersuchung ist seit Ende Februar d. J. im Gange, und aus den Resultaten der ersten 14 Dekaden hat Herr Börustein die tägliche Schwankung des Druckes in der Bodenluft uud der Atmosphäre herechnet. In der freien Atmosphäre zeigteu sich die längst hekannten täglich zweimaligen und an Größe etwas verschiedenen Schwankungen. Im Boden traten ungefähr gleichzeitig ähnliche, aber an Größe erhehlich ahweichende Schwankungen auf. Durchschnittlich erwies sich im Boden das Morgenminimum um fast 0,3 mm tiefer, das Vormittagsmaximum fast 0,4 mm höher, das Nachmittagsminimum wenig verschieden, das Abendmaximum um etwa 0,25 mm tiefer als in der freien Atmosphäre. Von 7^a his 5 oder 6^p war der Druck im Boden höher, in der ührigen Zeit tiefer als in der Luft, und der größte Unterschied hetrug um 9^a etwas über 0,4 mm. Eine Deutung dieser Beohachtungeu ist hisher nicht geluugen; die Versuche werden fortgesetzt. (Verhandl. d. Deutschen Physik. Ges. 1911, Jahrg. 13, S. 511.)

Eine merkwürdige Erkrankung soll nach einem Bericht des Herru S. Kawamura in Japan als Folge des Genusses giftiger Pilze beobachtet worden sein. Es wird angegeben, daß 4 Familien vou je 4 bis 5 Mitgliedern nach dem Genusse der Pilze heftige Entzündungen au den Händen und an den Füßen bekamen; über die Handwurzel und das Fußgelenk hiuaus erstreckten sich diese Entzündungen uicht. Bei einer Patieutin kam es sogar zum Absterhen und Ahfallen der Zehen. Diese Krankheitscrscheinungen sind sehr eigentümlich und weichen gänzlich ah von denjenigen, die meist nach dem Genuß giftiger Pilze heobachtet werden und in Erhrechen und Erkrankung der Verdauungsorgaue mit gleichzeitiger Kontraktion der Blutgefäße hestehen. Ilier war im Gegenteil die Blutzirkulation gesteigert und führte zur Entzüudung der Extremitäten. — Den Pilz bestimmte Herr Kawamura als den auch bei uus vorkommenden Giftreizker oder Birkenreizker oder Giftmilchling. (Lactarius torminosus [Fr. Schaeff]), der in America, Europa und Asien verbreitet ist, aus Japan aber bisher uubekauut war (The Botanical Magazine, Tokyo, Vol. XXV, 1911, S. 104—115). Referent möchte dazu hemerken, daß der Pilz bei uns im allgemeiuen für giftig gilt, ohne daß die Art jener giftigen Einwirkung näher angegehen wird. Aber nach U. Fries (Epirrisis, S. 334) soll er in Schweden sehr häufig und zwar ohne Schaden gegessen werden, und ehenso hahen ihu Letellier und Kromhholz mehrmals ohne Schaden gegessen. Auch nach K. Schwalh (Das Buch der Pilze, 1891, S. 72) soll er in Rußland häufig verspeist werden. Doch kannten schon die alteu Pilzforscher Gleditsch, Schaeffer und Belliard seine Gefährlichkeit, und seine häufig giftige Wirkung ist von vielen Seiten verhürgt. P. Magnus.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat den Professor der Tierärztlichen Hochschule in Toulouse Leclainche zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion Landwirtschaft erwählt.

Ernannt: Prof. Dr. Georg Faher von der Technischen Hochschule in Stuttgart zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Königsherg; — der Assistantprof. Dr. Alexander F. Chamherlain zum ordentlichen Professor der Anthropologie an der Clark Uuiversität; — Direktor Dr. Giovanni Costanzo zum ordentlichen Professor der Physik am Polytechnikum in Lissahon.

Hahilitiert: Dr. Karl Kommerell für Mathematik an der Technischen Hochschule Stuttgart.

Prof. Dr. Theodor Pfeiffer in Breslau hat die Berufung als Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Möckern hei Leipzig ahgelehnt.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der allgemeinen und analytischen Chemie an der Technischeu Hochschule in Brüun Hofrat Dr. J. Hahermauu.

Gestorben: der Geograph Arthur de Claperède in Genf im Alter vou 59 Jahren; — der Astronom Dr. Jan Kowalezyk, Ohservator an der Sternwarte in Warschau, im Alter von 78 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Eine lange Reihe von Helligkeitsschätzungen des Kometen 1911 c (Brooks) hat Herr H. E. Lau vom 26. August his zum 10. Oktoher auf der Treptowsternwarte gewonnen. Die Helligkeit war in dieser Zeit ziemlich gleichmäßig von 5.8. auf 2.3. Größe angestiegen. Die reiu theoretische Formel, wonach die Helligkeit sich umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen des Kometen von der Sonne (r) und der Erde (Δ) verhalteu sollte, erweist sich auch bei diesem Kometen als ungenügeud. Herr Lau findet die 3.76. Potenz von r als den Beobachtungen am hesten entsprechend, die aher auch durch die Formel $I = 1/r^4 \Delta^2$ noch hefriedigend dargestellt werdeu. — Am 9. Dezemher wurde der Komet auf der Sternwarte Santiago iu Chile 7.5. Größe geschätzt. (Astron. Nachrichten, Bd. 190, S. 99, 111.)

Um den 9. Januar 1912 werden die zwei Planeten Veuus und Jupiter in den Morgenstunden eine glänzende Koustellation bilden, indem die Venus am 9. Januar in nur $1^1/_2{}^0$ Entfernung am Jupiter vorüherzieht.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin:

7. Jan.	$E.h.$ = $19^h\,23^m$	$A.d.$ = $20^h\,20^m$	l Leonis	5.4. Gr.
9. „	$E.h.$ = 13 31	$A.h.$ = 14 21	η Virginis	3.7. „

Aus einer Statistik der auf englischen Sternwarten von 1874 bis 1905 photographierten Sonnenflecken glaubte Mrs. Maunder folgern zu dürfen, daß auf der der Erde abgewandten Sonnenseite mehr Flecken entstüuden als auf der uus sichtbaren Sonnenhälfte, daß also die Stellung der Erde einen Einfluß ausühe auf das Auftaucheu von Souneuflecken (Monthly Notices of the R. Astrou. Soc. LXVII). Durch diese Angahe angeregt hat uun Herr F. J. M. Stratton dasselhe Fleckenmaterial auf eiuen etwaigen Einfluß der Stellungen von Jupiter und Venus geprüft, da man von diesen zwei Planeten die stärksten gezeitenbildendeu Einwirkungen auf die Sonnenatmosphäre erwarten sollte. Das Ergebnis der sehr eingehenden Untersuchung war uegativ, die Orte der Bildung ueuer Flecken und der Auflösung alter zeigen keine deutliche Beziehung zur Stellung jener Planeten üher oder unter dem Ortshorizonte. Damit wird auch ein analoger Einfluß der Erde sehr zweifelhaft (Mouthly Not. of the R. Astr. Soc. LXXII, 9—26). A. Berherich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.